

A CONTRIBUIÇÃO E OS LIMITES DA TECNOLOGIA PARA A EVOLUÇÃO PEDAGÓGICA

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

A CONTRIBUIÇÃO E OS LIMITES DA TECNOLOGIA PARA A EVOLUÇÃO PEDAGÓGICA

Marli dos Santos Silva

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em
Engenharia de Produção

Florianópolis
2001

Marli dos Santos Silva

A CONTRIBUIÇÃO E OS LIMITES DA TECNOLOGIA PARA A EVOLUÇÃO PEDAGÓGICA

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção

do título de Mestre em Engenharia de Produção no

Programa de Pós-Graduação em

Engenharia de Produção da

Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 13 de julho de 2001

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.
Coordenador de Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Marcello Thiry Comicholi da Costa, Ph. D.
Orientador

Prof. Prof. Alejandro Martins Rodriguez, Ph. D.

Prof. João Bosco da Mota Alves, Ph. D.

Profª Regina de Fátima Frutuoso de Andrade Bolzan, Msc.

Ao meu esposo, Francisco, e aos meus filhos, Marina e Mateus,

que com suas presenças afetuosas
me fazem sentir que vale a pena viver.

A Denilson, Calixto, Maria Aparecida,

Letícia, Flávia e Vicente,

que, também pelo afeto,

tornaram minha vida mais feliz.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina,
Ao orientador Prof. Marcello Thiry
e à Profª Regina Bolzan,
pelo acompanhamento pontual e competente.
Aos professores do Curso de Pós-graduação e
a todos que direta ou indiretamente
contribuíram para a realização
desta pesquisa.

**“(...) é difícil entender a vida,
não amar a vida,
impossível.
Infinita vida que para
continuar
desaparece
e toma outra forma e
rebrot,
árvore podada se abrindo,
a raiz mergulhada
em Deus.
(...)”**

Adélia Prado

Sumário

Lista de Figuras.....	p.IX
Lista de Quadros.....	p.X
Lista de Reduções.....	p.XI
Resumo.....	p.XII
Abstract.....	p.XIV
1 INTRODUÇÃO.....	p.1
1.1 Introdução.....	p.1
1.2 Objetivos.....	p.11
1.3 Estrutura do trabalho.....	p.12
2 AS CORRENTES EPISTEMOLÓGICAS.....	p.14
2.1 O Empirismo.....	p.15
2.1.1 Implicações pedagógicas.....	p.19
2.2 O Racionalismo.....	p.20
2.2.1 Implicações pedagógicas.....	p.24
2.3 O Construtivismo	p.26
2.3.1 Implicações pedagógicas	p.37
3 TECNOLOGIA.....	p.40
3.1 Histórico.....	p.40

3.2 Computador.....	p.44
3.3 Tecnologia educativa	p.52
3.4 Proinfo	p.54
4 METODOLOGIA.....	p.58
4.1 Tipo de pesquisa e método.....	p.58
4.2 Ambiente da pesquisa.....	p.59
4.3 Desenvolvimento.....	p.63
5 A CONTRIBUIÇÃO E OS LIMITES DA EVOLUÇÃO	
TECNOLÓGICA PARA A PRÁTICA DO PROFESSOR	p.65
5.1 Entrevistas	p.65
5.2 Observação do Curso de Informática Educativa e da	
apresentação dos projetos.....	p.67
5.3 Epistemologia e tecnologia	p.71
5.4 Identificação da base epistemológica do professor.....	p.76
5.5 A contribuição e os limites da evolução tecnológica	
para a prática do professor.....	p.81
5.6 Educação e tecnologia.....	p.85
6 CONCLUSÃO.....	p.89
6.1 Conclusão.....	p.90

6.2 Recomendações finais.....p.93

7 FONTES BIBLIOGRÁFICAS.....p.97

Lista de Figuras

Figura 1: Traços e percepção.....	p.21
Figura 2: Lei da proximidade.....	p.22
Figura 3: Lei da semelhança.....	p.23
Figura 4: Lei da boa forma.....	p.23
Figura 5: A relação da teoria de Piaget com o empirismo e o racionalismo.....	p.73

Lista de Quadros

Quadro 1: Evolução tecnológica dos computadoresp.47

Quadro 2: Compilação das respostas dos professores.....p.66

Quadro 3: Ambientes de aprendizagem decorrente de cada concepção

teóricap.75

Lista de Reduções

Siglas

CODAR: Conselho Divinopolitano de Assistência Rural

INESP: Instituto Superior de Ensino e Pesquisa

NTE: Núcleos de Tecnologia Educacional

PROINFO: Programa Nacional de Informática na Educação

SEED: Secretaria de Educação a Distância

SEMEC: Secretaria Municipal de Educação de Divinópolis

Resumo

SILVA, Marli dos Santos. **A contribuição e os limites da tecnologia para a evolução pedagógica.** Florianópolis, 2001. 100p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

Este trabalho visa analisar a contribuição e os limites da tecnologia para a evolução pedagógica, no intuito de contribuir para o aprofundamento da questão e possibilitar o aproveitamento eficiente da tecnologia na educação. Fundamenta-se teoricamente mostrando a evolução histórica das teorias da aprendizagem e da tecnologia. Mostra que a questão do conhecimento já era discutida pelos filósofos gregos e que na atualidade é explicada por três correntes básicas. A teoria empirista acredita que o conhecimento é transmitido pelos fatores externos. A teoria racionalista defende que o conhecimento depende de fatores internos ao sujeito. A teoria construtivista acredita que o conhecimento é uma construção a partir de fatores internos e externos ao sujeito. A tecnologia alcançou, nos últimos anos, um grande avanço, tornando-se presente na maioria dos espaços. À escola, enquanto instituição responsável pela preparação dos indivíduos para a sociedade, cabe acompanhar os avanços teóricos e tecnológicos, para cumprir bem o seu papel. Num segundo momento, o trabalho mostra a pesquisa realizada em um curso de informática para professores e a análise do processo de incorporação da tecnologia, à luz das teorias da aprendizagem.

A análise indica avanços e necessidades presentes na educação, além de alguns caminhos para atender as necessidades detectadas.

Palavras-chave: Conhecimento, tecnologia, educação, evolução.

Abstract

SILVA, Marli dos Santos. **A contribuição e os limites da tecnologia para a evolução pedagógica.** Florianópolis, 2001. 100p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

This work aims at to analyze the contribution and the limits of the technology for the pedagogical evolution, in intention to contribute for the deepening of the question and to make possible the efficient exploitation of the technology in the education. It is based theoretically by the historical evolution of the theories of the learning and the technology. Three basic currents explain sample that the question of the knowledge already was argued for the Greek philosophers and that in the present time it. The empiricist theory believes that the knowledge is transmitted by the external factors. The gestalt theory defends that the knowledge depends on internal factors to the citizen. The constructivist theory believes that the knowledge is a construction to leaving of internal and external factors to the citizen. The technology reached, in the last years, a great advance, becoming present in the majority of places. The school is the responsible institution to improve the individuals for the society; so, it has to follow the theoretical and technological advances, to fulfill its paper well. At as a moment, the work shows to the research carried through in a course of computer science for teachers and the

analysis of the process of incorporation of the technology, to the light of the theories of the learning.

The analysis indicates advances and necessities found in the education, beyond some paths taking care of the detected necessities.

Key -Words: knowledge, technology, education, evolution.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

Vivemos hoje um novo momento histórico, no qual assistimos a inúmeras mudanças e delas participamos. A partir de meados dos anos setenta, algumas mudanças político-econômicas ocorreram em todo o mundo: a hegemonia dos Estados Unidos da América, que era disputada com a União Soviética, cedeu lugar à formação de blocos internacionais de poder, denominados Comunidade Econômica Européia (CEE), Associação de Livre Negociação da América do Norte (NAFTA), Associação de Livre Comércio da América Latina (ALALC), Mercosul, dentre outros; o progresso tecnológico deixou de ser privilégio dos povos mais desenvolvidos, já que, devido à globalização da economia, as empresas, agora distribuídas pelos diversos países, passaram a exigir trabalhadores que dominassem os conhecimentos que eram próprios apenas das maiores potências industriais; a Revolução da Informação fez com que as inovações e os problemas chegassem rapidamente a qualquer parte do mundo, tornando os homens membros de uma comunidade global e exigindo deles a efetivação imediata de inúmeras mudanças em seu ambiente.

Esse conjunto de mudanças, conhecido como Globalização, Internacionalização da Economia, Desenvolvimento Tecnológico, Sociedade do Conhecimento, não poderia deixar de ter consequências para a educação.

Desta forma, a educação, bem como a sociedade em geral, deve assumir um novo papel. Para compreendermos melhor tal papel faz-se necessário a compreensão do significado da educação e de sua evolução.

A palavra educar deriva do verbo latino *educere*, que significa crescer para a maturidade. Essa origem etimológica dos termos educar (*educere*) e educação (*educatio*) indica o processo mediante o qual o adulto prepara a geração jovem para a vida. Uma vez concluído esse processo, entendia-se que as pessoas educadas estavam maduras ou aptas para desempenhar as atividades previstas para o adulto em determinada comunidade.

Na atualidade, a função da educação continua a ser preparação do indivíduo para a vida social, porém a sociedade já não é a mesma. Como descrito acima, a comunidade atual mostra inúmeras mudanças, que tendem a aumentar em quantidade e velocidade.

A demanda educacional, assim, traduz-se na necessidade de adaptar-se a essas mudanças e na urgência de formar indivíduos que, além de dominar diversas linguagens e conhecimentos, sejam flexíveis e criativos o suficiente para operacionalizar esses domínios na sua realidade.

Desde o início dos tempos até o momento, a educação foi efetuada de diferentes formas. O conhecimento que deve ser transmitido de uma geração para

outra sempre foi definido por diversos fatores, dentre eles, a situação política, histórica e filosófica.

Desta forma cada sociedade sempre buscou efetivar a educação que lhe convinha.

“O caráter de classe da educação grega aparecia na exigência de que o ensino estimulasse a competição, as virtudes guerreiras, para assegurar a superioridade militar sobre as classes submetidas e as regiões...”

...“A educação romana era utilitária e militarista, organizada pela disciplina e justiça. Começava pela fidelidade administrativa: educação para a pátria, paz só com vitórias e escravidão aos vencidos. Aos rebeldes, a pena capital...”.

...“A partir de Constantino (século IV) o Império adotou o Cristianismo como religião oficial e fez, pela primeira vez, a escola tornar-se o aparelho ideológico do Estado”.

...“Surge um novo tipo histórico de educação, uma nova visão do mundo e da vida. As culturas precedentes, fundadas no heroísmo, no aristocratismo, na existência terrena, foram substituídas pelo poder de Cristo, critério de vida e verdade: “Eu sou o caminho, a verdade, a vida... Todo poder me foi dado”...

...“Depois de tantos séculos de sujeição feudal à Igreja, a burguesia estava arrancando daquela o monopólio da educação. Apresentava uma teoria educacional nova, revolucionária, que afirmava os direitos do indivíduo. Falava em “humanidade”, “cultura”, “razão”, “luzes”... categorias da nova

pedagogia. Naquele primeiro momento de triunfo, a burguesia assumiu de fato o papel de defensora dos direitos de todos os homens, afirmando o ideal de igualdade e fraternidade.

A nova classe mostrou, contudo, muito cedo – ao apagar das “luzes” da Revolução de 1789 – que não estava de todo em seu projeto a igualdade dos homens na sociedade e na educação. Uns acabaram recebendo mais educação do que outros...”

...” Essa concepção dualista da educação deverá ser sistematizada no século XIX pelo pensamento pedagógico positivista.”...

...” A educação pós-moderna é crítica. Pretende resgatar a unidade entre história e sujeito que foi perdida durante as operações modernizadoras de desconstrução da cultura e da educação”.

...” Intimamente ligada à cultura, a educação pós-moderna mostra-se multicultural e permanente; não prioriza tanto a apropriação dos conteúdos do saber universal em si mesmos, como faz o funcionalismo moderno, mas o processo do conhecimento e suas finalidades.”... (Gadotti, 1999, p.29, 44, 52, 92, 311).

As citações acima mostram claramente que não há educação e sim educações. Os diferentes momentos históricos determinaram diferentes educações.

A partir dos anos 70, observa-se um movimento de reforma educacional em vários países. Os sistemas educacionais antes construídos em função do estado, passam a ter uma organização mundial. Em função da globalização existe uma

absorção de um modelo de sociedade democrática em todo o mundo. As nações precisam promover o indivíduo para ser politicamente forte.

Consonante com a necessidade de mudanças, entra em vigor no Brasil, no ano de 1997, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que apresenta uma flexibilidade maior na busca de um atendimento mais adequado aos educandos. Ela é o resultado de uma ampla discussão em todo o país, por vários anos.

Enfim, surge um novo mundo, com novas demandas em todas as áreas.

O educador, apesar de não ter recebido uma formação adequada frente às atuais mudanças, é o responsável por preparar o educando para esse novo mundo. Seu antigo papel não corresponde às necessidades atuais, e seu novo papel ainda não foi construído.

Faz-se necessário, neste momento, recorrer à epistemologia, disciplina que se dedica ao estudo do conhecimento, para fundamentar teoricamente algumas inferências a respeito do conhecimento do professor. Historicamente a origem e a evolução do conhecimento foram explicadas essencialmente de três formas diferentes. As teorias racionalistas-maturacionistas defendem que o conhecimento é pré-formado. O indivíduo nasce com o conhecimento, sendo pouco influenciado pelo meio. As teorias empiristas-assocacionistas acreditam que o conhecimento é determinado pelo ambiente, negando a influência do indivíduo no mesmo. Transcendendo o caráter reducionista de ambas, na atualidade predominam as teorias construtivistas.

As teorias construtivistas têm em comum o conceito de que o conhecimento é construído pelo sujeito na sua interação com o meio. O que pode ser verificado através das seguintes citações:

“Piaget defende a interdependência entre os fatores maturacionais e sociais...” “... Nesse sentido, a sociedade é a unidade suprema, e o indivíduo só chega às suas invenções ou construções intelectuais na medida em que é sede de interações coletivas, cujo nível e valor dependem naturalmente da sociedade em conjunto. O grande homem que parece lançar novas correntes é apenas um ponto de interseção ou de síntese de idéias elaboradas por cooperação contínua” (Seber, 1997, p.35).

“..Vygotsky enfatiza em sua obra , a importância dos processos de aprendizado” “Existe um percurso do desenvolvimento, em parte definido pelo processo de maturação do organismo individual, pertencente à espécie humana, mas é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam” (Kohl, 1991, p.56).

“A psicomotricidade, à luz de Wallon e de Ajuriaguerra, concebe os determinantes biológicos e culturais do desenvolvimento da criança dialéticos e não redutíveis uns aos outros. Daí a sua importância para elaborar uma teoria psicológica que estabeleça relações entre o comportamento e o desenvolvimento da criança e a maturação do seu sistema nervoso, pois só nessa medida se podem construir estratégias

educativas, terapêuticas e reabilitativas adequadas às suas necessidades específicas” (Fonseca, 1995, p.12).

A construção de conhecimentos, de acordo com os teóricos construtivistas, é determinada por fatores orgânicos e pela qualidade e quantidade interativa. O ambiente assume um papel que, apesar de não ser determinante, influencia a aprendizagem, podendo promover, acelerar ou impedir a construção de conhecimentos.

Essa qualidade interativa é privilégio de pequena parcela das pessoas, pois poucos são os que alcançam as operações formais, como podemos constatar nas palavras de Constance Kami e Rheta Devries (1991, p.14):

“Num livro sobre educação, Piaget (1948) afirmou que é raro encontrar um adulto verdadeiramente moral e capaz de pensamento crítico e lógico. Esse parecer foi comprovado por uma recente pesquisa (Mckinnon e Renner, 1971; Schwebel, 1975) sobre a capacidade dos alunos de 1º ano de faculdade de se envolverem em operações formais.

Os pesquisadores descobriram que 25% ou pouco menos eram capazes de sólidas operações formais. No âmbito moral, não precisamos de nenhuma evidência de pesquisa para saber que a maioria dos adultos é subdesenvolvida em relação ao seu potencial. Basta abrir o jornal diariamente para constatarmos a corrupção na vida pública e privada. A maioria dos adultos parou seu desenvolvimento moral e intelectual num nível bastante abaixo de seu potencial “.

A autora aponta claramente que há uma grande parcela da população que não alcançou um pleno desenvolvimento das funções cognitivas e morais. Os teóricos construtivistas indicam a necessidade da interação para a construção de conhecimento.

Pode-se inferir que os professores incluem-se no grupo de pessoas que tiveram pouca qualidade interativa, dada a maneira em que foram efetuadas suas formações, e, portanto, possuem sua construção de conhecimentos, no mínimo, bastante limitada, o que leva a crer que enfrentarão grandes dificuldades nos seus novos papéis. Esses demandam conhecimentos e habilidades ausentes na formação do professor. E não é suficiente uma avalanche de informações para corrigir essa formação, pois esta é um processo de construção que demanda tempo.

Consolidando as mudanças mundiais, políticas, filosóficas, pedagógicas e tecnológicas, e coerente com a nova LDB, o Sistema Municipal de Ensino de Divinópolis implantou, no ano de 1997, um novo projeto político-pedagógico. Esse projeto apresenta-se como uma mudança radical, considerando a educação municipal anterior a sua implantação. Até aquela data, o ensino praticado no município é o que denominamos “seriação”, onde o aluno é aprovado ou reprovado no final de cada série, que acontece no período de um ano.

Apesar da reprovação e evasão estarem sempre presentes, essas são continuamente justificadas pela dificuldade do aluno. O currículo de cada série é determinado pelos órgãos superiores, sendo que aos professores cabe executá-lo

sem maiores reflexões ou questionamentos. O trabalho do professor é sempre solitário e focado no conteúdo que deve ser passado periodicamente para o aluno.

De acordo com a nova política pedagógica, o professor deve assumir uma postura diferente perante os mesmos fatos. Primordialmente busca-se uma escola inclusiva, onde “todos” devem estar aprendendo e desenvolvendo. Não há reprovação e sim, ciclos de formação. O eixo, portanto, passa a ser o aluno, que deve ser valorizado em suas competências e atendido em suas demandas. O conteúdo, apesar de não ser o centro do ensino, assume importância fundamental na formação do aluno. O professor, para efetivar a tarefa agora muito maior, necessita de mais tempo fora da sala de aula, trabalho coletivo com amplas reflexões sobre as ações pedagógicas, conhecimentos e flexibilidade suficiente para atender a variedade cognitiva e social dos educandos do referido sistema.

Sem aprofundar em seus fundamentos, pode-se traçar como características essenciais do projeto o trabalho coletivo, a inclusão efetivada através do atendimento às demandas e a flexibilidade para adaptar-se a um ensino onde todos devem aprender.

Dando continuidade às necessárias inovações da modernidade, a Prefeitura Municipal de Divinópolis introduz a tecnologia no Sistema Educacional.

A incorporação da tecnologia efetiva-se através da distribuição de computadores para as escolas da rede municipal de ensino, seguida de cursos de informática instrumental. Posteriormente, inicia-se a formação dos professores de 5ª à 8ª série em informática pedagógica, ou seja, o professor aprenderá a utilizar a informática de forma pedagógica. O Curso de Informática na Educação é

coordenado por duas funcionárias da rede municipal de ensino, formadas pelo Proinfo, e segue a estrutura e metodologia do mesmo.

Diante desses fatores, fazem-se necessárias algumas reflexões:

Quem é esse educador responsável por tantas demandas? Terá condições de responder a elas?

O conjunto de conhecimentos e habilidades que um indivíduo adquire no curso de seu desenvolvimento depende das exigências do meio cultural em que cresce.

O Sistema Municipal de Ensino, objeto da reflexão realizada e no qual estou inserida e sujeita às mesmas possibilidades e limitações, tem um professor cuja formação, até bem pouco tempo, baseava-se primordialmente na memorização, em atividades individuais e repetitivas e na transmissão oral de informações parciais de cada conteúdo, ou seja, uma formação tradicional.

Na realidade os fatores que influenciam a educação não o fazem isoladamente, mas sim são mutuamente dependentes e um modifica os outros.

O professor é influenciado pelas mudanças históricas e sociais, mas também, e eu ousaria dizer principalmente, pela sua concepção epistemológica. Esta pode ser inconsciente ou consciente, mas é sempre decorrente da formação vivenciada pelo indivíduo.

O processo de formação, apesar de variar de um indivíduo para outro, é sempre um processo longo, que não acontece de um dia para outro.

Os métodos de ensino, a organização do trabalho escolar, a utilização da tecnologia, as ações pedagógicas em geral, são fortemente influenciadas pela idéia do que é conhecimento e de como ele é adquirido. Esta relação entre a

concepção epistemológica e o processo de ensino é perfeitamente compreensível. Difícil seria entender o contrário, ou seja, que fosse possível ter uma concepção resultado de sua realidade histórica individual e ensinar em outra concepção demandada pela realidade histórica social.

É na convicção de que a base epistemológica do professor representa um obstáculo relevante aos diversos avanços atuais, e no desejo de analisar a contribuição e os limites da tecnologia para a evolução pedagógica, que inicio estas reflexões e que buscarei aprofundá-las e clareá-las no decorrer deste trabalho.

Construir os seus conhecimentos e os do aluno, o mais rápido possível, é sem dúvida um desafio a ser enfrentado no momento atual pelo educador.

Não menos urgente é a necessidade de incorporar a tecnologia na vida do educador e do educando, no intuito de incluir a todos na sociedade pós-moderna.

Aprofundar os conhecimentos nos fatores que interferem na relação entre o conhecimento do professor e a utilização da tecnologia, é, portanto, um caminho fecundo para fundamentar as ações no sentido de se efetivar as inovações necessárias à educação moderna e de se buscar o avanço tecnológico e pedagógico.

1.2 Objetivos

Geral:

Analisar a contribuição e os limites da tecnologia para a evolução pedagógica.

Específicos:

- 1- Identificar a base epistemológica do professor;
- 2- Discutir a influência da base epistemológica do professor diante das inovações tecnológicas;
- 3- Apontar caminhos para a incorporação eficiente e construtiva das inovações tecnológicas na educação.

A motivação para a realização deste trabalho é a busca de produção de conhecimento a respeito da aplicação da tecnologia na educação, no sentido de esclarecer suas possibilidades e limitações, assim como fundamentar teoricamente a aplicação eficiente da tecnologia na educação.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho se constituirá de seis capítulos.

O capítulo I é a introdução do trabalho que situa o problema dentro do mundo atual, justificando sua importância para o contexto em questão, além de esclarecer quanto aos objetivos do trabalho.

O capítulo II tratará da fundamentação teórica e, portanto, discorrerá sobre a evolução do estudo do conhecimento evidenciando as correntes racionalista, empirista e construtivista e suas implicações pedagógicas.

O capítulo III descreverá a evolução histórica da tecnologia e situará o Proinfo dentro desse contexto.

O capítulo IV esclarecerá sobre a metodologia e a realização da pesquisa.

O capítulo V discutirá a relação entre a base epistemológica do professor e o processo de utilização da tecnologia.

O capítulo VI finaliza o trabalho com as conclusões a respeito do mesmo.

2 AS CORRENTES EPISTEMOLÓGICAS

Dos tempos primitivos até o momento atual, foi necessário ao homem conhecer a realidade que o cerca, seus objetos, seres vivos, fenômenos e transformações. O conhecimento da realidade condicionou a vida do homem e em alguns momentos chegou a determinar sua sobrevivência. Em função das necessidades humanas, muitos conhecimentos foram construídos. Antigamente, os primitivos pretendiam captar a realidade através dos mitos. Para eles, não se tratava de mito, mas pura e simplesmente de explicação objetiva da realidade. Quando o índio interpreta que seu Deus está irado e por isto fez chover com estrondos e raios, fala sério e em sua mente propõe uma explicação objetiva da realidade. Na atualidade, a ciência explica que chove, não por razões míticas, mas sim por razões naturais. Sem dúvida, os conhecimentos da realidade são, hoje, mais profundos e objetivos, embora a história indique que o conhecimento seja um processo interminável, um fenômeno de aproximações sucessivas e nunca esgotadas.

O estudo do conhecimento é a fundamentação teórica necessária para se discutir a evolução pedagógica solicitada pela sociedade atual.

Como tem origem e evolui o conhecimento?

Essa questão tem preocupado os estudiosos de todos os tempos. Na Grécia antiga, Sócrates (469-399 a. C) e Platão (428-347 a. C) acreditavam que as idéias são inatas. Aristóteles (384-322 a. C) afirmava que o conhecimento provém dos

sentidos. Essa pergunta é respondida, em nossos dias, pelos menos de três modos diferentes, através de três correntes filosóficas: o empirismo, o racionalismo e o construtivismo.

2.1 O Empirismo

Os empiristas admitem que o conhecimento tem origem e evolui a partir da experiência que o sujeito vem acumulando. A sistematização dessa posição data do século XVII. O filósofo inglês John Locke (1632-1704) defende e aprofunda essa idéia, que posteriormente ganha novos adeptos, como J.B. Watson, Pavlov, Thorndike e B.F. Skinner.

Skinner propôs, em 1937, que reconheçêssemos dois tipos de condicionamento.

O primeiro, tipo S, é o condicionamento clássico, apresentado por Pavlov, e é chamado respondente. O segundo, tipo R, é o condicionamento apresentado por Skinner, e é chamado operante.

O condicionamento tipo S consiste na produção de uma resposta por um estímulo identificável, que está sob o controle do experimentador.

No condicionamento do tipo R o estímulo específico que evoca inicialmente a resposta não pode ser identificado.

Em ambos os casos, verifica-se que o organismo tende a repetir a reação de efeito agradável e a não repetir a de efeito desagradável. Este é o princípio explicativo do condicionamento.

Costuma-se apresentar como diferença entre o condicionamento clássico e o condicionamento operante o fato de o primeiro estar relacionado com o sistema nervoso autônomo e o segundo, com o sistema nervoso central.

As reações involuntárias e também as relacionadas com a afetividade parecem ser determinadas de acordo com o condicionamento clássico. Por outro lado, as reações voluntárias, e também as relacionadas com os processos mentais superiores, parecem ser determinadas de acordo com o condicionamento operante.

Skinner denominou reforços os eventos ou estímulos que tornam uma reação mais freqüente e classificou-os da seguinte forma:

- Reforço Positivo: trata-se de todo estímulo que, quando segue uma resposta, aumenta a probabilidade de ocorrência de uma resposta; ou seja, o reforço positivo é aquele que faz a conexão estímulo/resposta acontecer de forma eficiente.

- Reforço Negativo: refere-se a todo estímulo aversivo que, quando retirado, aumenta a probabilidade de ocorrência de uma certa resposta.

- Reforço Primário: são estímulos que têm uma função biológica para o indivíduo, promovendo a sua sobrevivência. Estímulos como comida, água, contato sexual, afetividade, etc.

- Reforço Secundário: são estímulos que estão relacionados a outras satisfações. Por exemplo, o dinheiro é um estímulo cuja utilidade é comprar coisas que satisfaçam outras necessidades.

- Reforço da Razão: refere-se ao reforço que é aplicado quando um indivíduo emite um comportamento desejado. É denominado reforço de razão fixa quando é fixado o número de vezes que o indivíduo deve receber o reforço para emitir o comportamento desejado. Reforço de Razão Variável acontece quando não é fixado o número de reforços.

- Reforço de Intervalo: refere-se ao reforço que só é aplicado após um intervalo de tempo, considerando o momento da emissão da resposta. Pode ser fixo ou variável, conforme sejam os intervalos definidos ou indefinidos, respectivamente.

- Reforço por imitação: acontece quando a observação de um indivíduo que recebe reforço faz com que outro indivíduo o imite.

Segundo o Empirismo, através da manipulação de reforços é possível promover o comportamento e a aprendizagem desejados, assim como enfraquecer ou retirar comportamentos indesejados.

A promoção de comportamentos desejados é denominada modelagem. Sua prática demanda a determinação objetiva do comportamento terminal a ser condicionado, a observação emitida pelo indivíduo em questão, a escolha e a aplicação dos reforços e a verificação ao final, após o processo, do resultado da modelagem.

O enfraquecimento e extinção de respostas indesejadas são alcançados através da retirada dos reforços que promovam essas respostas e da aplicação de reforços que promovam as respostas desejadas.

A educação tradicional praticada na maioria das sociedades está enraizada na concepção empirista e prega que a tarefa da educação é a transmissão direta dos

corpos de informações, habilidades e valores culturais para a criança. A concepção de transmissão cultural a respeito do desenvolvimento vê a mente como uma máquina. Há “inputs” ambientais e “outputs” comportamentais, mas está implícito que o organismo tem pouco a ver com o seu próprio desenvolvimento. Supõe-se que o ambiente seja responsável por ele. Subjacentes a essa concepção mecanicista, estão conceitos associacionistas como estímulo e resposta e reforço. O desenvolvimento da mente, dos valores morais e emocionais da criança é visto como resultante de associações especificamente adquiridas sob controle do ambiente (através do reforço).

Nesse modelo, a experiência externa é considerada fundamental ao modelar ou determinar o curso da aprendizagem e do desenvolvimento. A maturação ou predeterminação genética é considerada de pouco significado. O que é sugerido é que as crianças conseguem aprender somente através da instrução direta. O professor precisa ensinar a criança. Isso é realizado eficientemente quando o professor (ou pais) controla esses reforços que funcionam para uma criança específica e reconhece o reforço contingente à aprendizagem das respostas desejadas.

É uma teoria bastante otimista e democrática, pois considera que é possível ensinar a todos igualmente, bastando o ensino e uma seqüência de reforços para que ocorra aprendizagem. Nesta perspectiva a aprendizagem é simples e está ao alcance de todos.

2.1.1 Implicações pedagógicas

A concepção empirista foi amplamente aplicada na educação. Em situação de ensino, a adoção dessa posição teórica levou a considerar a aprendizagem como estabelecimento de associações de estímulos. Conhecer significa memorizar e repetir informações.

Acreditando que a associação de idéias é a única forma de adquirir conhecimentos, a maioria dos professores passou a utilizar apenas aulas expositivas e exercícios de fixação da aprendizagem. Isso os levou a dar mais importância ao conteúdo e à memória (fórmulas, datas, definições, etc) do que ao raciocínio e ao pensamento criativo.

Segundo essa concepção, o ambiente é um fator primordial e, portanto, deve ser cuidadosamente planejado num arranjo de reforços que promovam a aprendizagem do aluno.

O papel do educador é definir as estratégias e seqüências, buscando a associação do estímulo com a resposta.

O aprendiz é sempre passivo e a aprendizagem equivale à repetição de comportamentos e informações definidos pelo educador.

O erro do aluno é inaceitável, pois testemunha o fracasso do professor na transmissão do conhecimento, e deve ser assinalado e destacado para que o efeito negativo de uma associação indesejável se encarregue de assegurar sua eliminação.

2.2 O Racionalismo

De acordo com os racionalistas, o conhecimento é pré-formado, ou seja, o indivíduo já nasce com as estruturas do conhecimento e elas se atualizam à medida que ele se desenvolve. Essa concepção está ligada principalmente à teoria da maturação. A experiência ou meio ambiente é importante somente na medida em que afeta o desenvolvimento, oferecendo alimentação suficiente para o organismo que está crescendo “naturalmente”. Estágios geneticamente predeterminados são vistos como se descortinando naturalmente. Os estágios podem ser fixados, ou ditados pela experiência, mas assume-se que o curso do desenvolvimento é inato, inerente, herdado, ou geneticamente predeterminado.

Os adeptos do racionalismo afirmam que aquilo que vem de dentro da criança é o aspecto mais importante do desenvolvimento; portanto, o ambiente pedagógico deverá ser suficientemente permissivo para possibilitar que o interior desabroche. Assim, a criança é concebida como uma planta. Começa a partir de uma semente e todas as características que podem se desenvolver e que se desenvolverão são predeterminadas e estão contidas na semente. A planta precisa de sol, ar e água (um ambiente bom) para que possa crescer, mas os fatores ambientais não têm efeitos importantes nas características da planta.

As idéias de que o conhecimento depende de estruturas inatas já estavam presentes na Grécia Antiga, mas recebem um forte impulso nos séculos XVII e XVIII, mantendo-se presentes na atualidade.

Na Alemanha a perspectiva Gestaltista, através de teóricos como Wertheimer (1880-1943), Kohler (1887-1945), Koffka (1886-1941) e Kurt Lewin (1890-1947), representa esta concepção.

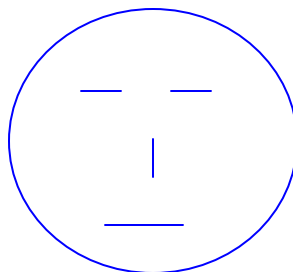
A Gestalt surge como uma teoria dos conjuntos, da estrutura e da forma em oposição às teorias que fracionavam a mente e o comportamento.

Segundo essa teoria, o conhecimento dependia de reorganizações perceptuais em consonância com estruturas pré-formadas no indivíduo. Os órgãos de sentido e o cérebro se situam entre o estímulo e a resposta, fazendo o indivíduo perceber os estímulos e reagir a eles de forma peculiar.

Diferentemente dos empiristas, que acreditavam no caráter cumulativo do conhecimento, a Gestalt defende que o conhecimento é adquirido de forma integrada e estruturada. São princípios básicos da teoria gestaltista:

-O todo é mais que a soma das partes. A percepção imediata que se tem de um objeto qualquer é um todo, tem um caráter global. Somente uma análise posterior leva a percepção das partes. Veja-se como exemplo a figura.

Figura 1: Traços e percepção.



Fonte: BARROS, Célia Silva Guimarães, 1993.

A percepção imediata é de uma fisionomia. Sua análise posterior nos mostra que, de fato, o que está desenhado é um círculo e alguns traços, que em conjunto formam uma fisionomia.

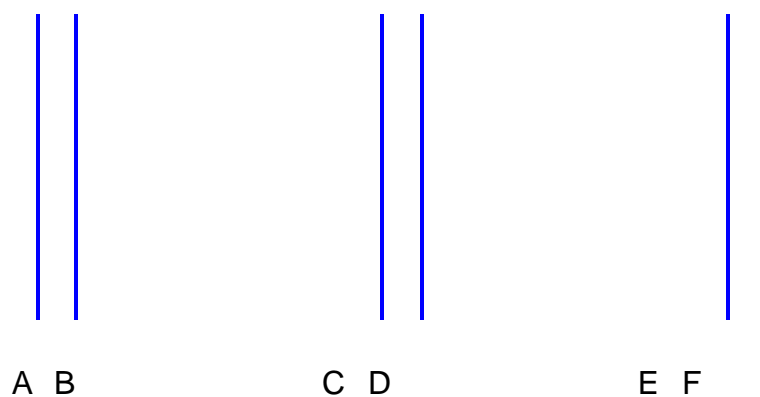
Outro exemplo: Uma música é formada por várias notas, mas quando é ouvida o que é percebido é o conjunto, a melodia.

- Os todos são percebidos contra um fundo. Quanto maior for o contraste entre a figura e o fundo, melhor será a percepção.

Estes princípios básicos se apóiam em três leis:

1- Lei da proximidade: o que está próximo tende a ser percebido como um todo.

Figura 2: Lei da proximidade

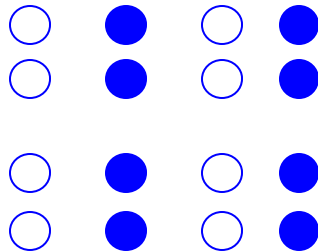


Fonte: FALCÃO, Gérson Marinho, 1991.

Embora todas as linhas sejam iguais, o fato de algumas estarem próximas faz com que sejam percebidas como conjuntos: {A,B} , {C,D}.

2- Lei da semelhança: o que é semelhante tende a ser visto como um todo.

Figura 3: Lei da semelhança



Fonte: FALCÃO, Gérson Marinho, 1991.

A diferença existente na cor das bolas leva o observador a perceber as bolas semelhantes como um todo formando dois conjuntos: o das bolas pretas e o das bolas brancas. O exemplo mostra que o contraste entre a figura e o fundo altera a percepção, podendo favorecê-la ou dificultá-la.

3- Lei da boa forma: certos todos são mais facilmente percebidos por se constituírem em boas formas. A boa forma se apresenta em figuras simples, fechadas, móveis e que considerem a simetria.

Figura 4: Lei da boa forma



Fonte: FALCÃO, Gérson Marinho, 1991.

Qualquer figura quando desenhada em igual distância das extremidades de um papel será percebida mais facilmente em relação a outra desenhada em um canto do papel.

A observação dessas figuras que estão inseridas nos conceitos racionalistas, mostra que as percepções realmente tem importância na recepção de estímulos externos e conseqüentemente na aprendizagem. Porém, a contribuição fornecida por esta teoria refere-se a melhoria dos aspectos externos, possibilitando a eficiência da recepção dos estímulos. Considerar o conhecimento como organização perceptual diante dos estímulos é dar a ele uma simplicidade que não pode ser mantida no decorrer dos tempos. Outras teorias evidenciaram que o ato de conhecer envolve outros aspectos e que não é tão simples.

Apesar da reconhecida validade da teoria, ela tem um caráter pouco otimista e democrático, pois a responsabilidade da aprendizagem recai sobre os aspectos orgânicos do sujeito, sendo que quando estes não são favoráveis o meio nada pode fazer. Reserva ao meio externo um papel confortável e de pouca responsabilidade, que aguarda passivamente a ocorrência ou não da aprendizagem.

2.2.1 Implicações pedagógicas

A concepção racionalista foi e continua sendo encontrada em muitos espaços educacionais. De acordo com ela, as estruturas racionais são pré-formadas no

indivíduo e, portanto, a maturação é fator fundamental no processo de aprendizagem.

Segundo os princípios gestaltistas, a aprendizagem é vista como um processo de atualização de estruturas pré-formadas mediante a organização e reorganização do campo perceptivo. Os conhecimentos devem ser apresentados de forma clara, integrada, de acordo com as leis da percepção.

O aprendiz é ativo e o ambiente é passivo, cabendo ao ensino apenas respeitar os princípios da percepção humana levando em conta as possibilidades e necessidades do aprendiz.

O erro é tratado com complacência, pois cada um é capaz de aprender o que seu organismo determina. Resta pouco ou nada a fazer, uma vez que o sujeito não tem potencial.

Como esse trabalho está analisando a relação entre a tecnologia e a prática pedagógica, cabe salientar que a primeira utiliza estes princípios desta teoria com exímia propriedade, ou seja, considerando os princípios gestaltistas, comprovadamente verdadeiros, é capaz de criar ambientes visuais de forma mais eficientes do que o professor. Os princípios da teoria gestaltista contribuíram para o desenvolvimento da comunicação visual, sendo bastante utilizados na atualidade. O professor pode melhorar a qualidade visual de sua aula com o uso dos recursos tecnológicos. O computador, através dos recursos multimídia, fornece uma importante contribuição para o processo educacional.

2.3 O Construtivismo

Um terceiro grupo de teóricos, os construtivistas, admite que o conhecimento resulta da interação do sujeito com o ambiente, ou seja, a criança não é vista nem como determinada pela maturação nem como uma máquina completamente controlada por agentes externos. Essa visão engloba e transcende as duas anteriores. De acordo com ela, a criança é um pesquisador curioso, um instrumental crítico na construção e organização do mundo e do seu próprio desenvolvimento. Como adeptos dessa concepção temos o francês Henri Wallon , os russos L.S.Vigotsky, A.N. Leontiev, A.R.Luria e o suíço Jean Piaget.

De acordo com Piaget, há três tipos de conhecimento: o conhecimento físico, o conhecimento lógico-matemático e o conhecimento social.

O conhecimento físico é o conhecimento das propriedades físicas de objetos e eventos; tamanho, forma, textura, peso e outras, que podem ser atingidas através dos sentidos.

O conhecimento lógico-matemático refere-se ao conhecimento das relações entre os objetos e eventos, só pode ser construído a partir do pensar sobre as experiências com objetos e eventos.

O conhecimento social é o conhecimento sobre o qual os grupos sociais ou culturais chegam a um acordo por convenção: regras, leis, moral, valores, o sistema de linguagem, etc.

Estes conhecimentos desenvolvem-se paralelamente e se interinfluenciam, formando a realidade, que, para Piaget, não é objetiva como tal. Há, sem dúvida, um mundo real a ser conhecido, mas todo conhecimento individual do mundo é

sempre uma construção, nunca totalmente acabada. Cada um conhece e vive na realidade que construiu, que será sempre revista. O conhecimento, para Jean Piaget, não é uma cópia da realidade absorvida pelos sentidos, mas sim uma construção individual da realidade. Para se conhecer um objeto é preciso manipulá-lo com os sentidos e a mente. A ação concreta, e ou mental, é fator determinante da construção dos conhecimentos em qualquer estágio.

O conceito, por exemplo, que uma criança tem de árvore desenvolve-se a partir de suas ações em relação a árvores, mas claramente a sua concepção muda à medida que aumenta a experiência. Uma criança criada em um lugar onde crescem pinheiros, pode no início achar que entre árvore e pinheiro não há diferença. O conhecimento inicial de árvore da criança é dado pelos órgãos de sentido, mas para poder diferenciar pinheiro de árvore é necessária a estrutura lógica de classificação e inclusão. Essas tornam possível a separação das características comuns e diferentes, tanto de árvores como de pinheiros, e a percepção da relação entre eles. O conceito de árvore contém o conceito de pinheiro e este, portanto, está incluído na classe das árvores.

Piaget considera o processo suficientemente complexo para denominá-lo de operação, ação mental coordenada, flexível e reversível. A reversibilidade caracteriza a possibilidade mental de se considerar as relações entre as partes e entre as partes e o todo de modo simultâneo. É através dessa qualidade construtiva (relacional, dialética) que podemos ligar passado, presente e futuro, dirigindo nossas ações pelo projeto que as determina. Conhecer é construir conceitos e operacionalizá-los.

O processo de estruturação contínua do conhecimento acontece através das invariantes funcionais da inteligência. Funcionais, porque estão envolvidas no funcionamento da inteligência e invariantes, porque qualquer que seja o momento evolutivo, sempre haverá assimilação do meio às atividades do sujeito e acomodação destas atividades às características impostas pelo objeto. As funções invariantes básicas são a organização e a adaptação, esta última, com seus dois componentes inter-relacionados - assimilação e acomodação.

Toda vez que há uma incorporação de dados a esquemas já construídos ocorre a assimilação. Para assimilar um novo significado aos esquemas anteriores é necessário acomodar o próprio esquema para permitir a incorporação deste novo significado. Nisto constitui-se a acomodação, na modificação dos esquemas para poder assimilar as várias situações que se apresentam. Para a adaptação ser considerada realizada precisa atingir um equilíbrio entre a acomodação e a assimilação. Não existe assimilação sem acomodação e vice-versa, já que o meio desencadeia ajustamentos ativos. Também não existe adaptação sem organização complementar dos dados incorporados a partir do que se retira das experiências, da assimilação e da acomodação. A teoria da equilibração possui dois postulados considerados básicos para sua elaboração: o primeiro consiste em afirmar que a atividade do sujeito é o motor da pesquisa, o qual pelo seu esquema de assimilação busca incorporar elementos exteriores e compatíveis; o segundo, é que o esquema de assimilação precisa se acomodar aos elementos que assimila, ou seja, modificar-se em função de suas particularidades, porém

sem perder sua continuidade. A partir deste segundo postulado fica clara a necessidade de um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação.

É importante abordar o processo de equilibração. A fonte do conhecimento é ação; as ações iniciais coordenam-se formando esquemas. Diversos esquemas, posteriormente, formam estruturas cognitivas que passam de instintivas a sensório-motoras, e se transformam no decorrer do desenvolvimento até se converterem nas estruturas operacionais do pensamento adulto. O organismo possui, em qualquer ponto do tempo, um conjunto de esquemas capazes de lidar com o meio ambiente. Quando alguma característica do meio ambiente, por mínima que seja, provoca a ruptura do estado de repouso da harmonia entre o organismo e o meio, causa um desequilíbrio, que faz com que o organismo busque adaptar seu esquema à nova situação visando restaurar o equilíbrio.

Na teoria de Piaget, a fonte de progresso no desenvolvimento está nos desequilíbrios, já que estes impelem o sujeito a ultrapassar seu estado atual e procurar avanços e novas direções. Quando esses elementos novos fazem com que as próximas assimilações sejam diferentes das anteriores, levam a equilibrações majorantes, onde o novo equilíbrio é superior ao anterior. Considerado do ponto de vista da equilibração, os desequilíbrios constituem-se fonte de desenvolvimento, pois são impulsionadores de novas equilibrações majorantes. Tomando essa perspectiva, é indispensável para o desenvolvimento este ciclo dialético de desequilíbrios e equilibrações progressivas. O movimento progressivo das equilibrações é explicado por Piaget pelos conceitos de perturbações, regulações e compensações.

O mundo é inicialmente percebido como uma sucessão de estímulos que precisam ser identificados pelos órgãos de sentido e organizados para ser entendidos. O trabalho da inteligência consiste justamente em construir procedimentos para organizar esse mundo.

Ao ouvir um ruído, o indivíduo precisa aprender a interpretar a que categoria pertence, categorizá-lo como uma voz humana ou como a queda de um objeto, como algo proveniente da atividade de uma pessoa ou que é independente da mesma, etc. Além disso, o mundo sofre mudanças constantes, mas, dentro dessas mudanças, há uma determinada permanência. Um carro se movimenta, mas continua sendo o mesmo carro, simplesmente mudou de posição. Assim a criança vai, depois, identificar os objetos, aprendendo a formar categorias, a classificá-los de acordo com as suas semelhanças e a ordená-los em função de suas diferenças. As operações lógicas só surgem a partir dos conceitos, inicialmente baseados nos órgãos de sentidos, e estes sofrem alterações a partir das operações, conforme citado acima no exemplo da árvore e do pinheiro. Dessa forma, o mundo vai adquirindo um sentido cada vez mais preciso.

O desenvolvimento passa por diferentes períodos, sendo que cada período possui características próprias que refletem um progressivo aumento da qualidade da inteligência. A passagem de um para outro não é feita como uma ruptura, existem áreas de interseção entre os diferentes períodos. Assim, analisando-se uma criança em particular, pode-se observar a coexistência de características de dois períodos diferentes.

Período da Inteligência sensório-motora (de 0 a 2 anos):

Durante este estágio, o comportamento é basicamente motor. A criança ainda não representa eventos internamente e não pensa conceitualmente, apesar disso, o desenvolvimento cognitivo é constatado à medida que os esquemas são construídos. Um esquema é um padrão de comportamento ou uma ação que se desenvolve com uma certa organização e que consiste em um modo de abordar a realidade e conhecê-la. Os primeiros esquemas serão simples como, por exemplo, o reflexo de sucção, e estes irão se organizando e integrando a outros até formar esquemas mais complexos como as operações lógicas que emergem aos sete anos. O estágio sensório-motor é fundamental para a atividade intelectual futura.

Piaget propõe a existência de seis estágios neste período:

Estágio 1 – Modificação de reflexos (0 – 1 mês):

Os movimentos voluntários começam a substituir os reflexos.

Estágio 2 – Reações circulares primárias (1 – 4 meses):

Caracteriza-se pela repetição de movimentos interessantes do corpo.

Estágio 3 – Reações circulares secundárias (4 – 10 meses):

A criança repete eventos externos interessantes.

Estágio 4 – Coordenação de reações circulares secundárias (10 – 12 meses):

Surgimento de combinações de esquemas para alcançar um objetivo.

Estágio 5 – Reações circulares terciárias (12 – 18 meses):

Inicia-se a substituição das repetições por procura ativa de novidades.

Estágio 6 – Início do pensamento representativo (18 – 24 meses):

A criança pensa antes de iniciar a ação, porém, este pensamento não envolve linguagem.

O período da Inteligência pré-operacional (de 2 a 7 anos):

Durante o desenvolvimento do pensamento pré-operacional, uma criança evolui de um ser que funciona de um modo predominantemente sensório-motor, e cuja inteligência se dá através de ações, a um ser que funciona de modo cada vez mais conceitual e representacional. Gradativamente, ela passa a ser capaz de representar eventos internamente e torna-se menos dependente de suas ações sensório-motoras para direcionar o comportamento. A capacidade de representação de objetos e eventos é o principal desenvolvimento do estágio pré-operacional. Ela se manifesta através da imitação diferida, do jogo simbólico, do desenho, da imagem mental e da linguagem falada.

A imitação diferida é a imitação de objetos e eventos já distantes há algum tempo. Sua presença mostra que a criança desenvolveu a capacidade de representar mentalmente o comportamento imitado. Sem a representação, a imitação diferida seria impossível.

O jogo simbólico é uma segunda forma de representação mais avançada que a imitação diferida.

O desenho aparece não como um simples rabiscar, mas mantendo semelhança significativa com o objeto representado.

As imagens mentais são representações internas de objetos ou de experiências perceptivas passadas, embora elas não sejam cópias fiéis daquelas. Guardam uma similaridade com o que representam e, portanto, são concebidas como símbolos.

A linguagem começa a ser utilizada como símbolos, em vez de objetos. O rápido desenvolvimento desta forma de representação assume um valor instrumental, na medida em que facilita o acelerado desenvolvimento conceitual que ocorre neste estágio.

O pensamento deste período é considerado por Piaget como pré-lógico e carrega as seguintes características:

Egocentrismo: é a incapacidade de se colocar no ponto de vista de outro. A criança acredita que todos pensam como ela e que todos pensam as mesmas coisas que ela. O pensamento da criança, do seu ponto de vista, é sempre lógico e correto. Caso haja evidências que o contradigam, são as evidências que estão incorretas.

Raciocínio transformacional: a criança é incapaz de raciocinar com sucesso sobre as transformações. A criança vai de um evento perceptivo particular a outro evento perceptivo particular, mas não consegue integrar uma série de eventos em termos das relações início-fim. O pensamento não é nem indutivo nem dedutivo: ele é transdutivo.

Centração: diante de um estímulo visual a criança tende a centrar ou fixar sua atenção sobre um número limitado de aspectos perceptuais do estímulo. Ela parece incapaz de explorar todos os aspectos do estímulo ou de descentrar o enfoque visual.

Irreversibilidade: a criança não é capaz de percorrer uma trajetória cognitiva e fazer o caminho inverso, retornando ao ponto de partida. O pensamento é relativamente inflexível, dominado pela percepção e irreversível.

O período das operações concretas (de 7 a 11 anos):

O pensamento torna-se reversível dando origem ao raciocínio lógico. A construção das operações possibilita, dessa maneira, a elaboração da noção de conservação. Assim, da mesma forma que é capaz de perceber que a quantidade se conserva, independentemente da disposição dos elementos no espaço, a criança operatória tem noção de conservação quanto à massa, peso e volume dos objetos. A criança pode pensar logicamente, mas não consegue aplicar a lógica a problemas hipotéticos e abstratos.

O período das operações formais (a partir de 11 anos):

As estruturas cognitivas tornam-se qualitativamente prontas. A criança, ou o adolescente, torna-se progressivamente capaz de aplicar as operações lógicas no raciocínio de todas as classes de problemas, inclusive aqueles que são hipotéticos e abstratos. O adolescente já dotado das operações formais pode operar sobre a lógica de um argumento independente do seu conteúdo. A lógica passa a ser um instrumento seguramente disponível ao seu pensamento, caracterizado por sua própria forma de egocentrismo. O adolescente tenta reduzir todo raciocínio ao que é lógico. Ao mesmo tempo, ele tem dificuldade de coordenar seus ideais emergentes com o que é real. Como um processo em continuação, a personalidade se define quando esse adolescente começa a adaptar o seu eu ao mundo adulto.

A cada novo nível de desenvolvimento cognitivo, os níveis anteriores são sempre incorporados e integrados. A criança pré-operacional não se desfaz dos esquemas sensório-motores e adquire outros totalmente novos. Os esquemas

sensório-motores são modificados e aperfeiçoados no decorrer do desenvolvimento pré-operacional. O processo de assimilação e acomodação assegura a contínua construção e reconstrução das estruturas cognitivas e afetivas. Os esquemas são ininterruptamente modificados ao longo da vida, desde o nascimento. Embora após a formação das operações formais cessem as mudanças no que se refere às capacidades para o raciocínio lógico, continuam a ocorrer as mudanças no plano do conteúdo e função da inteligência. Ou seja, uma vez adquiridas as operações formais, as pessoas continuam a desenvolver conceitos, áreas de conteúdos, ou novos conhecimentos e propósitos aos quais seu pensamento possa ser aplicado. Ainda que sua capacidade para o raciocínio não se transforme mais, é normal os adultos terem mais sobre o que pensar (conteúdo e função) do que os adolescentes já dotados das operações formais. Conseqüentemente, o raciocínio do adulto pode ser bem diferente daquele do adolescente.

O desenvolvimento sensório-motor é a base sobre a qual o desenvolvimento conceitual final é construído. Para Piaget, o desenvolvimento cognitivo tem como paradigma básico a assimilação e a acomodação da experiência, resultando em mudanças estruturais qualitativas nos esquemas cognitivos e afetivos. Todo conhecimento é construído pelo indivíduo.

Vigotsky, outro importante teórico da linha construtivista, abre fronteiras no campo do conhecimento, colocando-se como pioneiro na descrição dos mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa, enfatizando as origens sociais da linguagem e do pensamento. Sua proposta

completa-se quando ele consegue demonstrar como a epistemologia dialético-materialista deveria orientar o estudo dos fenômenos psíquicos.

Vigotsky percebe que, no campo psicológico, a invenção e o uso de signos como meios auxiliares na solução de problemas é análoga à invenção e uso de instrumentos no trabalho. O papel do signo na atividade psicológica é comparável ao do instrumento na atividade material: ambos se caracterizam pela função mediadora que exercem. Portanto, do ponto de vista psicológico, eles podem ser incluídos numa mesma categoria. Vigotsky, partindo do raciocínio marxista sobre os instrumentos, postula que esta mesma função é desempenhada pelos signos no desenvolvimento do pensamento.

A compreensão do desenvolvimento psicológico não pode ser buscada em propriedades naturais do sistema nervoso. Vigotsky rejeitou, portanto, a idéia de que as funções mentais são fixas e imutáveis, trabalhando com a noção do cérebro como um sistema aberto, de grande plasticidade, cuja estrutura e modos de funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual. Dadas as imensas possibilidades de realização humana, essa plasticidade é essencial; o cérebro pode servir a novas funções, criadas na história do homem, sem que sejam necessárias transformações morfológicas no órgão físico.

De acordo com esses postulados, para estudar o processo do desenvolvimento intelectual do homem não se deve partir de seu pensamento, mas sim da atividade de vida real deste homem. Se a consciência é fruto da atividade prática dos homens e se o seu desenvolvimento está condicionado ao desenvolvimento das

relações sociais de produção, então, a consciência está, desde o início, marcada pela realidade objetiva que se apresenta sob a forma de linguagem. O desenvolvimento do pensamento é mediado pela linguagem e esta nada mais é do que a própria consciência real, prática. As atividades mentais nascem da necessidade de intercâmbio entre os homens no processo cultural, sendo, portanto, essencialmente sociais.

Na relação com o meio, as experiências e situações de aprendizagem impulsionam o desenvolvimento proximal, funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação e poderão amadurecer graças a estimulação adequada.

Na teoria construtivista a interação do aprendiz com o objeto de conhecimento é fundamental, e a não ocorrência da mesma determina a ausência da construção de conhecimento.

2.3.1 Implicações pedagógicas

As teorias construtivistas mostram o avanço teórico no campo epistemológico. São muitos os autores construtivistas, ou seja, que defendem que o conhecimento é uma construção que se origina da interação de fatores inatos do sujeito com o meio ambiente. Divergem entre vários aspectos, porém há alguns pontos concordantes, dando a estes um valor maior e indicando caminhos que devem ser praticados na busca da construção de conhecimentos. Considerando os aspectos em concordância, pode-se inferir algumas implicações pedagógicas.

Nesta concepção a aprendizagem depende de fatores inatos e da experiência do sujeito. Ela é adquirida através da interação entre esses dois fatores e, portanto, não pode ser transmitida diretamente. Conhecer é construir estruturas a partir da interação.

O indivíduo aprende recriando o conhecimento elaborado por intermédio da ação. Em toda aprendizagem a ação é fundamental. O aprendiz assume um papel ativo.

O conhecimento é uma construção social, considerando o conhecimento acumulado pelas pessoas de certa sociedade, e uma construção individual, considerando que necessita ser refeito pessoa por pessoa. Uma vez construído, ele passa a fazer parte da pessoa, podendo ser utilizado em situações novas quando necessário.

O professor assume, também, um papel ativo, apesar deste não se referir ao ato de transmitir conhecimento, e sim à ação mediadora entre as estruturas inatas e o ambiente. É seu papel interferir adequadamente na construção dos conhecimentos, possibilitando interações de qualidade e conseqüente construção de conhecimentos.

O erro é tratado positivamente, faz parte do processo de aprendizagem, é indicador da etapa em que o aprendiz se encontra e fundamenta a intervenção adequada do professor.

Este capítulo discorreu sobre a evolução do conhecimento, mostrando que as divergências sobre o assunto datam da Grécia Antiga. Seguindo uma trajetória

histórica, o estudo do conhecimento se delineou através de três correntes básicas: o empirismo, o racionalismo, e o construtivismo.

A última representa, portanto, o avanço teórico neste campo.

O próximo capítulo tratará da evolução histórica da tecnologia e situará o Proinfo neste contexto.

3 TECNOLOGIA

3.1 Histórico

O avanço tecnológico marca profundamente o mundo moderno. A tecnologia já está presente em todos os espaços e de diversas formas. O rápido avanço que ela alcançou nas últimas décadas criou um novo mundo e novas maneiras de viver, como indica Lévy (1999, p.81):

“Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada.”

Esta mudança, tão visível no momento atual, iniciou-se há muito tempo e foi brutalmente acelerada no século XX, como pode ser visto a seguir.

AS PRIMEIRAS IMAGENS:

- 17 mil anos atrás – Era paleolítica – Gruta de Lascaux – Montignac – França – 600 pinturas.
- 3000 a.C. – Mesopotâmia – nascimento da escrita – conjunto de sinais, símbolos e regras – organização do comércio, registro da língua falada.
- 2000 a.C. – Fenícios – surge o alfabeto – pequenos sinais.
- Século XII – surgem os copistas – edição de livros para a nobreza e o clero.
- Século XV – invenção da imprensa – Gutenberg (1398-1468) – incentiva a produção literária e científica.

A FOTOGRAFIA E O CINEMA:

- 1839 – Niépece e Daguerre – a fotografia – registro de imagens em câmeras escuras.
- 1872 – Muybridge – USA – locomoção de animais por meio de fotografias tiradas com 12, 24 até 40 máquinas fotográficas em série.
- 1892 – Marey – cria o *chronophotographe* – estuda os movimentos do homem, dos pássaros e das máquinas.
- 1895 – Paris – primeira projeção cinematográfica – August e Louis Lumière.
- 1905 – grandes produtores cinematográficos no USA – dando início a grande indústria do entretenimento americana.
- Final 1920 – surge o cinema sonoro – consolidação da indústria cinematográfica.

A AMPLIAÇÃO DAS COMUNICAÇÕES - DO TELÉGRAFO À TELEVISÃO:

- Século XIX – invenção do telégrafo e do telefone.
- O telégrafo – Samuel Finley Breese Morse (1791 – 1872) – código Morse.
- 1855 – David E. Hughes (1831 – 1900) patenteia uma máquina que imprimia textos transmitidos via telegráfica.
- 1876 – Alexander Graham Bell (1847 – 1922) – aparelho que possibilitava transmitir e receber a voz, viabilizando assim o falar e o ouvir simultaneamente – o telefone.
- 1878 – a primeira central telefônica do mundo – 21 utilizadores – New Haven/Conecticut.

- 1906 – Reginald Aubrey (1866 – 1932) consegue enviar som por meio de um sinal de rádio contínuo – 1ª transmissão de voz em amplitude modulada (AM).
- A partir da 1ª Guerra mundial, o rádio passou a fazer parte do cotidiano das pessoas.
- 1923 – Brasil – Roquete Pinto e Henry Moritze – fundam a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, com o slogan: “Trabalhar pela cultura dos que vivem em nossa terra e pelo progresso do Brasil”.
- 1933 – Paul Nipkow – Berlim – princípio básico da televisão.
- Meados do século XX – novas formas de produção, emissão e recepção dos sinais de rádio e TV a cabo.

Os satélites e alta definição:

Em 1957 os soviéticos lançam o satélite Sputnik que ocupa a órbita geossíncrona (satélite estacionário).

O desenvolvimento dos satélites de comunicação promoverá, a partir dos anos 80, uma revolução no sistema de comunicação global, com a possibilidade de recepção direta de uma programação transmitida por satélites de alta frequência – a transmissão direta via satélite, possibilitando a alta definição e a interatividade da TV, abrigando num só aparelho todos os sistemas de comunicação.

O registro dos sons e das imagens:

A possibilidade de registrar sons e imagens por meios magnéticos promoveu uma transformação tanto no sistema de rádio quanto na televisão, melhorando cada vez mais as imagens e os sons das fitas magnéticas.

O mundo zero e um:

Representa a preocupação da humanidade com o desenvolvimento de métodos cada vez mais rápidos de contar e de processar as informações numéricas que impulsionou o desenvolvimento daquilo que, em 1962, Philippe Dreyfus denominou informática (*information e automatique*).

- 1930 – Hewlet Packard (HP) – nasce a chamada indústria da informática.
- 1951 – Stanford University – aproxima a pesquisa universitária e o mundo da produção.
- 1943 – Inglaterra – surge o “Colossus” – primeiro computador eletrônico do mundo.
- 1950 a 1970 – linguagens de computador (Cobol, Fortran, Basic, Pascal).
- 1964 – IBM – processador de texto (Word processor).

As constantes pesquisas científicas e tecnológicas na área e os emergentes programas espaciais impulsionam o aperfeiçoamento e o desenvolvimento do computador, fazendo com que ele deixe os grandes laboratórios e constitua mais um objeto de consumo, atingindo os usuários finais com os PCs (Personal Computer), diminuindo o tamanho e o preço desses equipamentos.

Os grandes grupos empresariais começam a desenvolver os softwares (programas) nas mais diversas linhas, desde jogos iniciais (videogames) aos processadores de texto, planilhas eletrônicas, programas de editoria, banco de

dados, programas gráficos, num processo de envelhecimento rápido dos equipamentos e dos softs, aumentando o volume de vendas, contando com o fascínio das crianças.

Surge, em 1969, a Internet, que é uma meta-rede, com função de interligar entre si todas as redes do mundo no ciberespaço que se arquiteta, fazendo “uma reviravolta no horizonte”.

Da multi mídia à multimídia:

Com o aperfeiçoamento dos computadores, sugerindo uma utilização dos seus vários recursos (mídia-CD, CD-Rom, CDI, TV a cabo, photo CD, registro ótico digital, TV interativa, etc), denomina-se multi mídia a combinação dos mesmos.

A multimídia passa a ser um conjunto de possibilidades de produção e utilização integrada de todos os meios de expressão e comunicação.

3.2 Computador

Computação é a ciência que estuda o funcionamento e as aplicações do computador. O computador é o instrumento utilizado para tratar informação de forma automática. Daí vem o nome INFORMÁTICA: INFORmação autoMÁTICA. Ele é uma máquina que ajuda o homem a manusear, organizar e visualizar dados.

A história da computação no mundo coincide com a evolução tecnológica, desde a criação dos primeiros artefatos pelo homem, da descoberta de instrumentos simples como o machado e a lança até a energia, os transportes, as comunicações eletrônicas. O surgimento do computador pode ser identificado, em

particular, com a necessidade de o homem efetuar medidas para controlar melhor aquilo que o cercava. Ele, primeiramente, utilizou pedras ou outros objetos afins, para comparar determinadas quantidades, fazendo correspondências entre objetos para representar quantidades.

O princípio da contagem surgiu com o uso das mãos (dedos), dando origem à palavra digital, pois dígito significava dedo na língua grega.

As primeiras máquinas:

Antes de Cristo surgiu o primeiro equipamento para processar dados: o Ábaco. Era uma ferramenta feita com arames e contas, e que é utilizada até hoje para fazer operações de soma, subtração, multiplicação e divisão.

1642 – Máquina de Blaise Pascal (1ª máquina de somar – A Pascaline): Realizava somas e apresentava resultados através de engrenagens.

1673 – Gottfried Leibniz: Aperfeiçoou a máquina de Pascal. Multiplicações através de somas sucessivas.

1801 – Jacquard: Máquina de tecer com cartões perfurados. Introduziu assim a ideia de programação.

1859 – Babbage inventou, na Inglaterra, a máquina diferencial, baseada em automatização de operação e processo de cálculo. Babbage começou a construção da máquina, mas morreu em 1871, não concluindo o trabalho. A máquina se tornou precursora dos computadores atuais. Por este motivo, Babbage é hoje considerado o “Pai da Computação”.

1887 – Felt criou o “computômetro”. Uma máquina de calcular que foi antecedente direta das máquinas registradoras atuais.

1890 – Burroughs: Construiu a primeira máquina de teclado que somava e imprimia.

1890 – Hollerith inventou um novo modo de processar dados através do uso de cartões perfurados.

1890 – Aiken começou a construir o Mark I, máquina baseada nas idéias de Babbage. O Mark I funcionava através de relés e outros dispositivos eletro-mecânicos.

1946 – ENIAC: computador eletrônico digital. Pesava 30 toneladas e ocupava 180m². A programação era feita através de fios com pinos (como um painel de telefonista) e os dados eram armazenados na memória do computador.

1946 – Von Neumann: Integra-se à equipe que construíra o ENIAC e desenvolve um novo computador denominado EDVAC. Este armazenava na memória diversos procedimentos e seqüências de operações evitando a reprogramação, ou seja, além dos dados, o programa também ficava na memória do computador. Esta estrutura ainda é usada na arquitetura e organização dos computadores atuais.

1951 – Começa a 1ª Geração dos Computadores com o UNIVAC, computador já em escala comercial, de acordo com as especificações de Von Neumann. Além das vantagens de seus antecessores, recebia instruções através de fitas magnéticas. O IBM 701 também foi outro computador dessa época produzido em série. Ambos foram lançados em 1951 e vendidos para as Universidades, Governo e grandes empresas. Eram enormes (ocupavam salas inteiras) e extremamente caros (custavam vários milhões de dólares).

Quadro 1: Evolução tecnológica dos computadores

GERAÇÃO	PERÍODO	CARACTERÍSTICAS	TEMPO PARA EXECUTAR UM BILHÃO DE SOMAS
1ª	1946–1959	Utilização de válvulas, alto consumo de energia, dissipação de calor e tempo de vida útil curto. Leitura de dados através de cartões perfurados	Pouco mais de vinte e três dias.
2ª	1957–1966	Uso de transistores. Eram menores, não esquentavam, consumiam pouca energia, eram mais rápidos e confiáveis que as válvulas.	Pouco mais de três horas
3ª	1967–1974	Circuitos integrados. Diminuiu o preço e o tamanho das máquinas. O teclado surgiu em substituição as velhas perfuradoras de cartões na entrada de dados. Surgimento da linguagem COBOL (Common Business Oriented Language)	Pouco menos de três minutos.
4ª	DIAS ATUAIS	Circuitos integrados em alta escala. Redução no tamanho e no preço. Aumento da velocidade de processamento. Uso do computador em várias áreas do conhecimento humano.	Menos de um segundo.
5ª	FUTURO	Possível uso de BIOCHIPS. Atualmente em pesquisa nas universidades dos EUA, Japão e Europa.	Centésimos de segundo.

Funcionamento do computador:

Comparando o computador com o corpo humano, temos:

- A) Cérebro: O Processador é o cérebro da máquina. A CPU (Unidade Central de Processamento – UCP) é quem executa as instruções, faz cálculos, compara dados, comanda os outros componentes e controla todo o funcionamento do computador. O microprocessador é uma CPU reduzida em uma pastilha de silício que possibilita a construção de microcomputadores. Uma característica básica é o tamanho da palavra, ou seja, quantos bits podem-se processar de uma vez. Ela pode ser de 8, 16 ou 32 bits.
- B) Memória: A memória do computador funciona semelhante a memória do homem. Fisicamente ela é uma parte separada da CPU. Há dois tipos de memória utilizadas em computação: A principal e a secundária. Memória principal: É o conjunto de circuitos eletrônicos capazes de armazenar informações dentro do computador. Divide-se em RAM e ROM. Memória RAM (Random Access Memory): São as informações transitórias contidas na memória que são perdidas ao desligar a máquina. Memória ROM (Read Only Memory): Os dados não podem ser alterados nem pela CPU, nem pelo programador. São rotinas já gravadas de fábrica. Memória secundária ou auxiliar: permite guardar informações com grande capacidade de armazenamento e portabilidade. São os discos rígidos e flexíveis, fitas, cartões perfurados, etc.

Disco flexível: São os disquetes e os CDs; podem ser retirados de uma unidade em que estão operando e inseridos em outra.

Disco rígido: Os Winchester, ou discos rígidos, possuem capacidade de memória bem maior que os disquetes e os CDs, contudo não podem ser retirados da unidade em que estão operando.

A informática no dia-a-dia:

Em nosso dia-a-dia são vários os contatos que temos com computadores e serviços controlados por computadores. Mesmo sem perceber, convivemos com a informática direta ou indiretamente.

Na nossa casa: ligações telefônicas, computadores, aparelhos domésticos, televisão, relógios digitais, jogos eletrônicos, CD Player, câmaras fotográficas, máquina de lavar, dentre outros.

Na rua e na administração pública: O computador controla semáforos, linhas de trem e metrô, sistemas aéreos e de transportes marítimos, pagamento de impostos, seguros sociais, contas de luz, água e telefone, etc.

Nos bancos: Contas bancárias, uso de cartões, movimentações via Internet, etc.

Na educação: A interatividade e dinamicidade que o computador produziu no processo ensino-aprendizagem, a criação de paradigmas e posturas novas dos professores e alunos, a busca da individualidade no ensino, são ações promovidas pela informática educativa.

O computador como máquina de ensinar: Caracteriza-se por uma versão computadorizada dos métodos tradicionais de ensino. Os mais comuns são os tutoriais, exercício-e-prática, jogos e simulação.

- Programas tutoriais – versão computacional da instrução programada, portanto, do que já acontece na sala de aula. O seu desenvolvimento é extremamente caro e difícil, pois requerem grandes recursos computacionais que são difíceis para os micro-computadores.
- Programas de exercício-e-prática: são utilizados para revisar material visto em classe que envolve memorização e repetição, como aritmética e vocabulário.
- Jogos educacionais: a sua pedagogia é a de exploração auto-dirigida, onde a criança aprende melhor quando ela é livre para descobrir relações por si mesma. O seu grande problema é que a competição pode desviar a atenção da criança do conceito envolvido no jogo.
- Simulação: envolve a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real. Ela possibilita desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados e refinar os conceitos. Contudo, por si só ela não cria a melhor situação de aprendizado.

O computador como ferramenta: Nesta modalidade, ele é a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador. Essas tarefas são inúmeras: elaboração de textos, pesquisa ou criação de banco de dados, resolução de processos em tempo real, produção de música, comunicação e uso

de rede de computadores, controle administrativo da classe e dos alunos. Eis alguns exemplos:

- Aplicativos para uso do aluno e do professor: Programas de processamento de texto, planilhas, construção e transformação de gráficos, sistemas de autoria, manipulação de banco de dados, calculadores numéricos.
- Resolução de problemas através do computador: O aluno representa a resolução do problema segundo um programa de computador com uma descrição formal e precisa, checando suas idéias e conceitos.
- Produção de música: o aprendizado de conceitos musicais deve ser adquirido através do “fazer-música”, ao invés do método tradicional onde estes conceitos são adquiridos de uma produção musical de outrem.
- Programas de controle do processo: Estes oferecem a oportunidade de entender processos e controlá-los. Esta atividade envolve a capacidade de entender cada componente, aprender conceitos específicos, exercitar conceitos de controle de processos, onde o que está sendo construído deve ser controlado pelo computador e inserido num contexto onde ele será utilizado. Ex.: Lego-Logo.
- Computador como comunicador: O computador é a ferramenta para transmitir a informação e serve como um comunicador. Eles podem ser interligados entre si formando uma rede de computadores, facilitando o processo de acesso ou de fornecimento da informação.

O rápido crescimento da Informática leva aos agentes da educação, um compromisso social diante de sua democratização. É necessário um

envolvimento global de todos os setores da sociedade para que o povo tenha bons níveis de educação e possa interagir com as “máquinas do futuro”.

3.3 Tecnologia educativa

As novas modalidades de uso do computador na educação apontam para uma nova direção: ferramenta educacional, de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino. Os estudantes devem ser ensinados a buscar, selecionar e usar a informação, para resolver problemas e aprender independentemente.

Para se chegar a este ponto, evidentemente foi necessária uma grande evolução, que é apresentada abaixo através de uma breve história da tecnologia educativa.

Década de 40 - Cursos projetados para especialistas militares, apoiados em instrumentos audiovisuais, fazem parte da matéria de currículo do curso de Educação Audiovisual da Universidade Indiana, sendo ministrados durante a II Guerra Mundial.

Década de 50 – A Psicologia da Aprendizagem vai sendo incorporada como campo de estudo dos currículos da tecnologia educacional e disciplina do currículo pedagógico.

Década de 60 – A era do rádio, da televisão, comunicação em massa, revolução eletrônica, a influência sobre as pessoas gera mudanças nos costumes sociais, na política, na economia, no marketing, no jornalismo, na educação.

Década de 70 – Considerou o desenvolvimento da informática e sua utilização.

Aparece o primeiro computador pessoal. Estudo do ensino como processo tecnológico.

Em 1970, a Universidade de Illinois desenvolveu o PLATO, implementado em computador de grande porte.

Década de 80 – As novas tecnologias da informação e da comunicação, novas opções no desenvolvimento de máquinas e dispositivos projetados para armazenar, processar e transmitir, de modo flexível, grandes quantidades de informações, as opções multimídia.

Década de 90 – Educando na velocidade do pensamento. Escola virtual, cadeira virtual: um assento equipado com joystick e óculos 3D. O joystick é para o aluno navegar livremente pelo software educacional estudado e os óculos, para que tenha a visão correspondente a movimentação executada. É a era do ensino a distância, levou a sala de aula via satélite para todas as unidades do Brasil.

A realidade mostra o grande avanço tecnológico e a conseqüente mudança no modo de viver das pessoas. Diante dessa realidade, as pessoas reagem de forma diferente. Basicamente, essa reação se apresenta através de duas posições opostas que são chamadas de tecnofobia e tecnofilia.

Os tecnófobos vêem os vários aspectos negativos da tecnologia, enfatizam a passividade do homem diante da tecnologia, sugerindo que o homem tem deixado

de ser sujeito para ser objeto. Os tecnófilos, por sua vez, acreditam que os recursos técnicos possuem vários pontos positivos e marcam o avanço da humanidade. O ciberespaço é uma nova e melhor forma de comunicação e de distribuição do conhecimento, que resulta na mobilização efetiva das competências.

Não há como negar a passividade do sujeito diante da televisão, tampouco a mobilização de diversas competências diante do computador. Cabe, portanto, aprender a utilizar a tecnologia de forma positiva para a humanidade.

Diante da demanda crescente para a utilização qualitativa da tecnologia na educação surgiu no Brasil o programa “Proinfo”.

3.4 Proinfo

O Programa Nacional de Informática na Educação - Proinfo é um programa educacional que visa à introdução das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação na escola pública como ferramenta de apoio ao processo ensino-aprendizagem.

O Proinfo é uma iniciativa do Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação a Distância – SEED, criado pela Portaria nº 522, de 09 de abril de 1997, sendo desenvolvido em parceria com os governos estaduais e alguns municipais.

As diretrizes do Programa são estabelecidas pelo MEC e pelo CONSED (Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Educação). Em cada unidade da

federação, há uma Comissão Estadual de Informática na Educação, cujo papel principal é o de introduzir as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas públicas de ensino médio e fundamental.

O Proinfo tem na preparação de recursos humanos - os professores - sua principal condição de sucesso. Os professores são capacitados em dois níveis: multiplicadores e de escolas.

O professor-multiplicador é um especialista em capacitação de professores (de escolas) para o uso da telemática em sala de aula: adota-se no Programa, portanto, o princípio professor capacitando professor.

Os multiplicadores capacitam os professores das escolas nas bases tecnológicas do Proinfo nos estados - os Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) - que são estruturas descentralizadas de apoio ao processo de informatização das escolas, auxiliando tanto no processo de planejamento e incorporação das novas tecnologias, quanto no suporte técnico e capacitação dos professores e das equipes administrativas das escolas.

O objetivo do Proinfo é promover o desenvolvimento e o uso da telemática como ferramenta de enriquecimento pedagógico, visando:

- melhorar a qualidade do processo ensino-aprendizagem;
- propiciar uma educação voltada para o progresso científico e tecnológico;
- preparar o aluno para o exercício da cidadania numa sociedade desenvolvida;
- valorizar o professor.

A proposta de apoio ao desenvolvimento e implantação da tecnologia da informática na educação pública, dentro de um programa descentralizado,

respeitará as peculiaridades de cada Estado, num ambiente de contínua interação que traz inúmeros benefícios, dentre os quais:

1. Melhoria da qualidade e eficiência do sistema educacional público brasileiro;
2. Baixo custo dos investimentos, correspondente a US\$ 72.00 por aluno beneficiado, já incluída a montagem de infra-estrutura de formação e custeio de profissionais por dois anos, além da capacitação de 25.000 professores;
3. Acesso de alunos de menor poder aquisitivo a recursos tecnológicos, possibilitando-lhes uma inserção mais vantajosa no mercado de trabalho;
4. Geração direta e indireta de empregos (mormente no setor serviços);
5. Difusão da informática em novos mercados consumidores, pelo evidente efeito demonstração nas "vitrines escolares";
6. Contribuição para o revigoramento e a mudança de perfil de economias locais, mediante formação de recursos humanos melhor capacitados;
7. Utilização dos equipamentos pelas comunidades, inclusive em cursos específicos de interesse da vocação econômica local;
8. Melhoria da gestão escolar;
9. Acesso a redes de informações globais (INTERNET).

Esse capítulo mostrou o caminho percorrido pela tecnologia ao longo dos tempos. Incluídos nesta evolução estão o surgimento e o aperfeiçoamento de diversos meios técnicos. A evolução técnica dá origem à tecnologia educativa, que culmina na utilização do computador como máquina de ensinar.

Diante da demanda crescente para a utilização qualitativa da tecnologia, surgiu o Proinfo, um programa que visa a introdução de novas tecnologias na escola pública.

O próximo capítulo discorrerá sobre a metodologia e a realização da pesquisa.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de pesquisa e método

O conhecimento do mundo que nos cerca pode ser feito de diversas formas e por diferentes caminhos. A pesquisa é uma forma de conhecer o mundo que se caracteriza pelo rigor lógico, pela profundidade e criticidade que dedica a um questionamento. De forma diferente, o senso comum é considerado um conhecimento acrítico, imediatista, superficial e crédulo. É importante perceber que a ciência está em contato com o senso comum e com a ideologia. Esta possui um caráter justificador que busca a adesão ao problema em foco.

Em todo trabalho científico são encontrados senso comum e ideologia. Senso comum porque ninguém é capaz de discursar sobre todos os assuntos de forma especializada. Qualquer tema de pesquisa é bastante amplo e coloca questões que escapam a uma especialização específica. Escapar completamente da ideologia seria impossível uma vez que a produção científica é um produto social, embora a criticidade da ciência almeje diminuir ao máximo essa influência.

A ciência é um esforço constante no sentido de se conhecer a realidade objetivamente, embora isso seja impossível, pois cada cientista só pode ver a realidade do seu ponto de vista e não a realidade de fato.

De acordo com Pedro Demo (1980, p.180):

... “A ciência, portanto, não passa de um modo possível de ver a realidade, nunca única e final... A realidade é um todo complexo; não é sociológica, ou

econômica, ou biológica. Cada uma destas disciplinas faz apenas um recorte...”.

Pedro Demo, analisando criticamente o conhecimento científico, mostra que ele continua sendo bastante limitado, considerando a complexidade da realidade em que está inserido.

Considerando as possibilidades e limitações do trabalho científico, reconhecendo-o como uma forma de conhecer de valor, este trabalho realizou-se através de uma pesquisa de natureza aplicada, por atender a verdades e interesses locais.

O problema foi abordado de forma qualitativa e, portanto, levando em consideração a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito.

Caracterizou-se como um estudo de caso de natureza exploratória, que buscou analisar a relação entre o processo de incorporação da tecnologia e a base epistemológica do professor.

O processo de compreensão dos eventos foi desenvolvido mediante observação não participante, entrevista de questões abertas e análise dos projetos realizados pelo grupo pesquisado.

4.2 Ambiente da pesquisa

Este trabalho foi realizado com professores do sistema municipal de ensino da cidade de Divinópolis (MG), onde a autora exerce sua atividade profissional.

Os primeiros registros da educação divinopolitana datam da época de 1925 com escolas urbanas e rurais. Em 1962, a administração de Divinópolis criou o Conselho Divinopolitano de Assistência Rural (CODAR), com o objetivo de ajudar as comunidades. Na frente do trabalho estiveram Frei Bernadino Leers e Veneza Guimarães.

Este trabalho cresceu e repercutiu tão favoravelmente que, em 1963, a convite de Fábio Botelho Notini, Veneza Guimarães dirigiu a “Seção de Orientação do Ensino”, na rede municipal de Divinópolis.

Na administração de Dr. Walchir Jesus Resende Costa (1967 a 1970), a Seção de Orientação de Ensino passou a denominar-se “Setor de Ensino” tendo Veneza Guimarães de Oliveira a frente deste trabalho.

Em 30/12/74, o Setor de Ensino se transformou em Secretaria Municipal de Educação e Cultura, através da Lei 1133.

Desde então, a Secretaria foi coordenada por diferentes secretários, sendo que este sempre foi um cargo nomeado pelo prefeito da época em questão. Este fato, juntamente com outros, dá à educação municipal um caráter de descontinuidade, uma vez que os rumos políticos mudam a cada quatro anos, podendo ser às vezes até opostos.

No ano de 1997, na administração do prefeito Domingos Sávio, o secretário da educação, Onésimo Sepúlveda, implanta um projeto político-pedagógico ousado, mudando radicalmente os rumos da estrutura educacional do município.

O projeto permanece até a atualidade e recebe o nome de “Escola Aberta”. Este se propõe a enfrentar o desafio de garantir a permanência e o sucesso dos

alunos da mesma forma que assegura a universalização do acesso, ou seja, o direito à vaga na Educação Básica.

Uma escola que tenha como finalidade o direito à educação, traduzido em acesso, permanência e sucesso do aluno deve ter como princípios a reorganização do tempo do professor e do aluno, uma sistemática de avaliação que não seja excludente, uma infra-estrutura pedagógico-administrativa que permita a concretização e agilidade dos processos pedagógicos, uma gestão democrática e responsável, como vivência e referencial para o exercício da cidadania.

O aluno da Escola Aberta é o centro do processo educacional, valorizado na sua condição humana, respeitado em seu desenvolvimento e inteligência. O currículo é entendido em sua acepção ampla, com flexibilidade e autonomia que permitam atender as necessidades de cada comunidade escolar.

Contrariamente ao regime seriado (modalidade preponderante em nosso sistema escolar), que toma como referência critérios predominantemente externos como legislação, ano civil e seqüência dos conteúdos das diversas áreas do conhecimento, a Escola Aberta utiliza a organização por ciclos, que tem critérios inerentes ao sujeito, ou seja, os estágios de desenvolvimento do ser humano.

Os conteúdos escolares, à semelhança do currículo, ampliam seu conceito para incluir, além dos conhecimentos sistematizados, as habilidades, os hábitos, as atitudes e convicções necessárias à formação de sujeitos ativos, críticos e conscientes. Isso implica numa profunda revisão das metodologias de ensino tradicionalmente utilizadas. A avaliação é vista sob um novo enfoque: o de um

processo democrático, formativo, contínuo e sistemático. Ela é uma profunda reflexão sobre o desenvolvimento dos alunos, seus avanços e suas dificuldades e sobre as ações pedagógicas dos educadores.

Em meio a essas mudanças e acompanhando o avanço tecnológico mundial, a Secretaria Municipal de Ensino, no ano de 1999, inicia a informatização das escolas. Oito escolas receberam computadores e formaram um total de 421 alunos, neste mesmo ano. Nestes cursos foram abordados conceitos básicos de computador, sistemas operacionais Windows 95/98, editor de texto Word, Excel, PowerPoint.

No ano de 2000, inicia-se o projeto de informática pedagógica, ministrado por duas profissionais da rede municipal, formadas pelo Proinfo e seguindo a metodologia do mesmo.

O Curso de Informática na Educação é realizado com 11 professores que trabalham na rede municipal, com as séries finais do ensino fundamental, que se referem a alunos de 11 a 14 anos.

Estão presentes professores das disciplinas de Matemática, Português, História e Geografia. É importante esclarecer que, apesar de constar no atual projeto político-pedagógico do ensino municipal uma organização por área de ensino, esta vem sendo implantada gradativamente e só alcançará a referida faixa etária no final do ano de 2001, o que faz com que esses professores ainda atuem isoladamente nas disciplinas pelas quais são responsáveis.

Estes professores são o objeto de observação, análise e reflexão do qual se ocupa este trabalho. São todos formados na própria cidade, pelo Instituto Superior

de Ensino e Pesquisa (INESP), mesmo local de formação da autora do trabalho e da maioria absoluta dos profissionais da área educacional da região.

4.3 Desenvolvimento

A realização do trabalho se deu primeiramente através do aprofundamento teórico dos aspectos nele envolvidos, que são tecnologia e epistemologia. O estudo evidenciou a evolução epistemológica e tecnológica. A epistemologia percorreu um longo caminho evolutivo para chegar ao conceito atual de conhecimento, que, com certeza, é um conceito que se aproxima mais da verdade de que os anteriores. O mesmo se aplica a tecnologia, que se mostra substancialmente melhor em termos de capacidade e qualidade técnica, culminando em grandes mudanças na sociedade e gerando novas formas de viver.

Seguiu-se a aplicação de questionário aos professores do curso que se dispuseram a responder as questões. Foi utilizado o questionário já proposto por Fernando Becker, no ano de 1993, sendo composto de dezessete questões abertas.

Posteriormente foi feita uma observação do curso, seguida da observação dos projetos apresentados no final do mesmo. A observação foi um recurso extremamente rico, pois mostrou, além dos fatores considerados pelos trabalhos, diversos aspectos desse processo, que responderam algumas dúvidas e abriram novos focos de pesquisa.

Finalmente, realizou-se a análise de todos os dados relacionando-os com as teorias epistemológicas e chegando a um conhecimento mais profundo do problema.

Apesar da maior profundidade no aspecto analisado, a observação mostra exatamente o quanto a realidade é mais complexa que a pequena parte aqui teorizada.

Este capítulo referiu-se ao ambiente e a metodologia de pesquisa. Esclareceu sobre seu tipo e o método que foram utilizados no trabalho. Descreveu e situou o ambiente de pesquisa de forma ampla. Relatou o desenvolvimento do trabalho em linhas gerais.

No próximo capítulo será descrita a pesquisa e feita sua análise, relacionando-a com a fundamentação teórica.

5 A CONTRIBUIÇÃO E OS LIMITES DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA A PRÁTICA DO PROFESSOR

5.1 Entrevistas

Um dos instrumentos utilizados para identificar e discutir a base epistemológica do professor foi o questionário de questões abertas, elaborado por Becker, em 1984. Suas perguntas se referem ao processo de ensino e aprendizagem.

Ao ouvir atentamente as falas pronunciadas pelos professores a respeito do aprender e não aprender, serão discriminadas não só formas diversas de se vincular à situação de aprendizagem, mas também diferentes concepções de ensino e de aprendizagem. Estes discursos supõem posturas pedagógicas associadas a determinadas epistemologias. Embora estas falas sejam indicadoras da postura do professor, exigem mais análise para se chegar a uma afirmação segura, pois podem ser influenciadas por vários fatores, tais como disposição para responder, disponibilidade de tempo e outros, inclusive inconscientes.

De forma geral, as respostas mostraram conceitos superficiais e afirmações contraditórias em uma mesma entrevista. É importante ressaltar a complexidade do tema proposto: o processo de conhecer. Apesar de fazer parte do dia-a-dia do professor e dos teóricos educacionais, há pouco consenso a respeito do assunto.

O quadro a seguir mostra parte dessas respostas, referindo-se a questões essenciais da prática pedagógica.

Quadro 2: Compilação das respostas dos professores

O QUE É CONHECIMENTO?	QUAL É O PAPEL DO PROFESSOR?	QUAL É O PAPEL DO ALUNO?	VOCÊ FAZ DEBATE?
É a incorporação de alguma coisa	Desafiar o aluno	Desafiar o professor	Sim
Toda informação que possa transmitir ao aluno	Agente	Agente e paciente	Sim
É o ato de conhecer	Ensinar	Aprender	Sim
É a experiência vivida	Coordenar, dirigir.	Interessar, dedicar.	Sim
É tudo que é vivenciado	Coordenar os trabalhos e incentivar a busca do conhecimento	Buscar o conhecimento, questionando.	Sim
É a ampliação da percepção ou visão de um determinado dado	Mostrar o caminho e ajudar o aluno a percorrê-lo	Estar aberto ao conhecimento e caminhar rumo a ele	Sim
São todas as informações que um indivíduo possui e usa para viver	Transmitir	Receber	Sim
É adquirir algo a mais, enriquecendo a si próprio	Transmitir e partilhar conhecimentos	Receber, questionar e avaliar	Sim

5.2 Observação do Curso de Informática Educativa e da apresentação dos projetos.

O Curso de Informática Educativa foi coordenado por profissionais da Rede Municipal de Ensino de Divinópolis, formados pelo Proinfo. Os alunos foram professores da mesma rede e para maior clareza, serão referidos doravante, até o final deste capítulo, como “treinandos”.

O curso foi realizado em quatro módulos de 40 horas, onde foram apresentados os seguintes recursos:

- Windows: sistema operacional amplamente utilizado em computadores pessoais, baseado em ambiente gráfico;
- Paint: software utilizado para a criação e edição de desenhos e figuras simples;
- Word: editor de textos criado pela Microsoft, que possui diversos recursos para manipulação de documentos eletrônicos;
- PowerPoint: programa de computação gráfica desenvolvido para a apresentação de transparências e slides;
- Excel: planilha eletrônica com diversos recursos para manipulação de dados em planilhas e criação de gráficos;
- Internet: rede internacional de computadores que permite a comunicação e a transferência de dados entre as pessoas que estão conectadas a ela;
- Avaliação de software: tópico onde foram apresentados diversos softwares disponíveis no mercado, com a finalidade de se conhecer e avaliar suas potencialidades e limitações no uso doméstico e educacional;

- Access: poderoso software para a criação de programas de controle de bancos de dados.

O programa do curso foi desenvolvido na seguinte ordem:

Módulo 1: Windows/ Paint/ Word;

Módulo 2: PowerPoint;

Módulo 3: Excel;

Módulo 4: Internet / avaliação de software /Access.

Em cada módulo, algumas horas foram reservadas à explicação do programa, seguida de várias atividades e resolução de todas as questões onde houve dúvidas.

Esse acompanhamento minucioso foi possibilitado pela proporção entre professores e trainados, que foi de dois professores para onze trainados.

Num segundo momento, os aprendizes foram divididos em grupos para elaborarem um projeto a partir de um tema pré-estabelecido. O tema do primeiro módulo foi “Stress”, do segundo, “Natal” e do terceiro, “Brasil”. Os professores receberam orientação a respeito do projeto antes e durante a realização do trabalho.

Após o levantamento das dúvidas sobre o tema, foram feitas a leitura, pesquisa, discussão e finalmente a elaboração e apresentação dos projetos, que tinham como objetivo a utilização dos programas na prática educacional de cada trainado, ou seja, os professores que estavam sendo treinados deveriam incorporar os novos recursos às aulas que ministravam nas escolas municipais.

Os projetos foram feitos e apresentados de acordo com a orientação das ministrantes do curso e por isso seguiram os seguintes passos:

- 1- Tema;
- 2- Dúvidas temporárias;
- 3- Objetivos;
- 4- Justificativa;
- 5- Ações;
- 6- Contribuição da informática;
- 7- Possibilidades do trabalho de cada disciplina.

Em todos os projetos, os treinandos utilizaram os conhecimentos tecnológicos adquiridos, sendo que este uso cresceu, em qualidade e quantidade, a cada módulo. A utilização aconteceu na apresentação dos projetos. No primeiro projeto utilizaram o Paint e o Word, e no segundo incorporou-se o PowerPoint e assim sucessivamente. A tecnologia mostrou-se, portanto, bastante eficiente para a apresentação, dando-lhe um aspecto organizado, criativo e mais bonito.

Ao final do terceiro módulo, todos utilizavam de forma eficiente o computador e os programas aprendidos.

Cada módulo foi encerrado com a apresentação dos projetos e a avaliação de todo o módulo.

Na prática, voltando-se ao trabalho aqui apresentado, o recurso da observação mostrou ser um instrumento de pesquisa bastante rico. Não deixou dúvidas, por exemplo, quanto ao domínio tecnológico adquirido pelos treinandos, que manuseavam cada vez mais o computador e se referiam a ele de forma positiva. A

metáfora expressada por um treinando, que iniciou o curso sem ter tido nenhum contato anterior com os computadores, ilustra bem o fato: “Quando o curso iniciou eu me sentia um pássaro dentro de um ovo e no final, um pássaro voando.”

A observação mostrou também que os treinandos aprofundaram o conhecimento sobre a realidade em que estavam inseridos, pois sempre abordavam a prática pedagógica em seus discursos, que eram cheios de exemplos reais e aconteciam naturalmente, mostrando com clareza a realidade da sala de aula.

Ao planejar os projetos os professores não consideraram os alunos, não discutiram sobre a possível idade, interesses ou conhecimentos dos mesmos. Os projetos atendiam mais aos treinandos presentes do que a um grupo específico de alunos. Os projetos não foram aplicados na prática educacional, foram apenas criados e apresentados para o grupo de professores. Através da observação, ficou claro que o objetivo de alcançar o aluno da rede municipal de ensino ainda não se efetivou.

De forma geral, a apresentação aconteceu através do computador, onde se via o texto escrito que era acompanhado de explicação do tema em questão.

Considerando as teorias que fundamentam esse trabalho e as respectivas implicações pedagógicas, pode-se situar estas características, encontradas nos projetos, como incluídas em posturas que se pautam nas teorias empiristas.

Em algumas ações percebe-se uma modificação como, por exemplo, vivência e criação de histórias sobre o tema proposto. Estas correspondem mais à base

construtivista, embora por si só não garantam a aprendizagem, que demandaria outras ações.

5.3 Epistemologia e tecnologia

A evolução histórica se constrói dialeticamente, cada novo conhecimento surge a partir da crítica ao que o antecedeu e ao mesmo tempo gera a análise que fundamenta o conhecimento que se segue.

A teoria construtivista coloca-se, portanto, como uma visão mais ampla e verdadeira em termos de conhecimento. Surge superando falhas e transcendendo as visões anteriores, racionalista e empirista. Essa nova visão traz um grande otimismo no que se refere ao processo de aprender e também mostra a complexidade do mesmo. Mostra que as visões anteriores cometiam em essência o mesmo erro: a redução do processo de conhecer a apenas alguns de seus aspectos, embora esses fossem diferentes em ambas.

Aprender, de acordo com a teoria empirista, é, de fato, repetir uma informação ou comportamento ensinado por outro. Na teoria racionalista, aprender é atualizar estruturas pré-formadas, mediante a organização e reorganização do campo perceptivo.

Porém, de acordo com a teoria piagetiana, repetir uma informação não significa conhecer, embora faça parte do processo. Da mesma forma, atualizar as estruturas mediante um campo perceptivo não é sinônimo de conhecer. A teoria

piagetiana traz outro conceito de conhecimento, e este evidencia o caráter reducionista dos conceitos anteriores. Atualização de estruturas, organização do campo perceptivo e estímulos externos são fatores que estão incluídos nesse conceito de conhecimento. Eles não se excluem, pelo contrário, juntos e somados a outros fatores vão garantir o processo de conhecer.

Segundo Piaget, o conhecimento é construído por meio de processo de estruturação contínua que acontece através da organização e da adaptação, esta última, com seus dois componentes inter-relacionados: assimilação e acomodação.

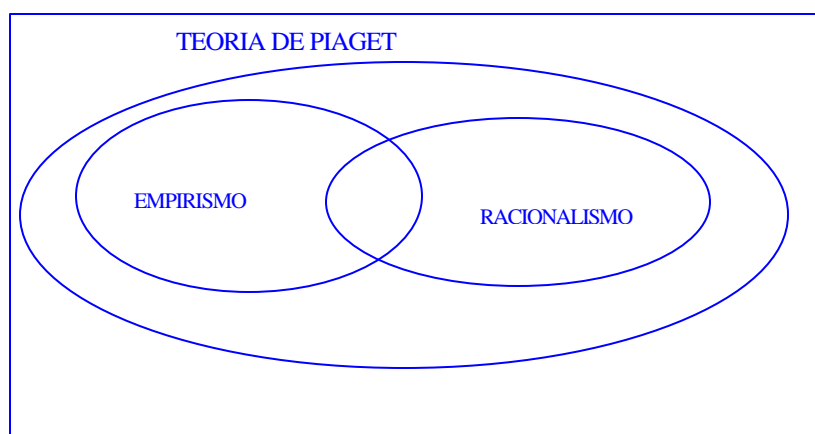
Toda vez que há uma incorporação de dados a esquemas já construídos ocorre a assimilação. Para assimilar um novo significado aos esquemas anteriores é necessário acomodar o próprio esquema para permitir a incorporação deste novo significado. Nisto constitui-se a acomodação, na modificação dos esquemas para poder assimilar as várias situações que se apresentam.

A equilibração é outro fator essencial. O organismo possui em qualquer ponto do tempo, um conjunto de esquemas capazes de lidar com o meio ambiente. Quando alguma característica do meio ambiente, por mínima que seja, provoca a ruptura do estado de repouso da harmonia entre o organismo e o meio, causa um desequilíbrio, que faz com que o organismo busque adaptar seu esquema à nova situação visando restaurar o equilíbrio. É nesta ação, em que o sujeito assimila novos elementos aos seus esquemas e restaura um equilíbrio superior ao anterior, que se constrói uma nova estrutura de conhecimento.

Tomando essa perspectiva, é indispensável para o processo de construção do conhecimento este ciclo dialético de desequilíbrios e equilibrações progressivas que acontece na interação com o meio ambiente.

A relação entre estes conceitos é bem ilustrada por Constance Kamii e Rheta Drevries,1991,p.333.

Figura 5: A relação da teoria de Piaget com o empirismo e o racionalismo.



Fonte: Constance Kamii e Rheta Drevries,1991,p.333.

É importante perceber com clareza a diferença entre esses conceitos, pois, além de serem fonte de muitas confusões, são eles que darão origem aos diferentes ambientes de aprendizagem.

Considerando essas diferenças, a tecnologia pode ter diferentes contribuições em cada um desses ambientes.

Em um ambiente que se fundamenta na teoria empirista, o computador pode ser utilizado e tornar a aula muito mais atraente através de gráficos, figuras e tabelas. Estes por serem bem feitos, belos e coloridos facilitam a visualização.

Pode ser utilizado para correção de erros em textos e avaliações e também em exercícios de fixação.

Em um ambiente que se fundamenta na teoria racionalista, o computador seria ainda mais útil. Para essa teoria, aprendizagem é determinada pela organização perceptual diante de estímulos visuais. O computador, ao utilizar os recursos da multimídia, é capaz de criar ambientes visuais muito melhores do que qualquer professor. Com certeza, em ambiente de aprendizagem racionalista o computador pode até substituir o professor.

Este trabalho se propôs a discutir a contribuição e os limites da tecnologia para a evolução pedagógica e esta se fundamenta nos estudos epistemológicos que indicam a teoria construtivista como base de uma prática pedagógica evoluída. Desta forma serão analisados, então, a contribuição e os limites da tecnologia para a prática construtivista, onde conhecer é bem mais amplo que repetir informações ou organizar o campo perceptivo.

Cada concepção epistemológica culmina em um ambiente de aprendizagem como mostra o quadro a seguir.

Quadro 3: Ambientes de aprendizagem decorrentes de cada concepção teórica

Teorias →	Empirista	Racionalista	Construtivista
Relação professor aluno	Diretiva	Não diretiva	Relacional
Papel do professor	Transmissor	Passivo, expectador	Pesquisador problematizador ativo
Papel do aluno	Receptor passivo	Ativo	Investigador ativo Questionador
Uso da tecnologia	Recursos para transmitir informação	Recursos que podem afetar o campo perceptual ocasionalmente	Recursos de investigação e promoção de desequilíbrio
Interação	Ausente	Aleatória	Constante sistemizada promotora de desequilíbrio
Conceito de conhecimento	Memorização e repetição de informação	Atualização de estruturas pré- formadas, mediante organização do campo perceptivo	Construção de estruturas que acontece na interação do sujeito com o meio

Considerando e observando estes aspectos, que são essenciais em cada teoria, foram observados e analisados o curso, a entrevista com os professores e os projetos.

5.4 Identificação da base epistemológica do professor

A identificação da base epistemológica do professor foi feita com base na sua forma de conduzir o processo de aprendizagem.

No momento em que um professor constrói o conceito de conhecimento de acordo com a teoria construtivista, que diz que o conhecimento é uma construção de estruturas que acontece na interação do sujeito com o meio, naturalmente o seu papel é reservado a propiciar ambientes de aprendizagem que coloquem o aluno em interações adequadas ao seu processo de aprendizagem. Não é possível ter esse conhecimento internalizado e orientar o processo de ensino/aprendizagem restringindo a ação do aluno em função de extensa exposição oral do professor.

O professor que exige a memorização acredita que é assim que conhece, que os conhecimentos que são transmitidos são aprendidos pelos alunos. Se ele acredita é porque foi assim que ele aprendeu, e este é o seu conceito de conhecimento.

Uma vez que as teorias construtivistas mostram que o conhecimento é construído na interação, outro fator que se torna fundamental é a interação que

promova desequilíbrios. E a qualidade dessa interação pressupõe uma interação sistemática dos diversos conhecimentos, considerando os pontos de desenvolvimento dos educandos, seguida da organização do mesmo através de alguma forma de representação.

A análise das respostas foi realizada considerando as teorias da aprendizagem. Foram selecionados os seguintes aspectos: o conceito de conhecimento, o papel do professor e do aluno, a interação e a utilização de recursos tecnológicos, como mostra o quadro 2. Estes fatores constituem a essência de cada base teórica, sendo, portanto, firmes indicadores da posição epistemológica do professor. Cada ambiente de aprendizagem refere-se a uma posição teórica específica, mesmo que o professor não tenha muita clareza do fato.

O conceito de conhecimento encontrado nas respostas dos professores não é o construtivista, nenhum professor conceituou o conhecimento como um processo de construção que acontece na interação do sujeito com o meio, ou expressão equivalente. Alguns apresentam conceitos empiristas e outros racionalistas.

Quanto ao papel do professor e do aluno, fica evidenciada a postura empirista. O professor é o dono do saber, ele deve “transmitir o conhecimento”, “mostrar o caminho”.

O aluno passivo deve “saber receber”, percorrer o caminho. As respostas mostram claramente a base empirista.

Quanto à interação, primordial para construção de conhecimento de acordo com a base construtivista, destaca-se a pergunta “você faz debate?”. Os

professores respondem que sim, que não dão as coisas prontas para os alunos, indicando uma postura construtivista. Apesar de responderem que fazem debates, não falaram da quantidade e nem da maneira que eles são realizados. Este fato minimiza o valor da resposta.

Além dos aspectos apresentados no quadro dois, os professores falaram das dificuldades encontradas com os alunos. São apontadas como dificuldades o desinteresse, os problemas pessoais, os problemas familiares e a defasagem do conteúdo.

Como soluções, são apontadas conversas com os alunos, encaminhamento a outros profissionais, revisão do conteúdo defasado e mudança de metodologia.

O fato de apontar soluções, e estas não serem punitivas, mostra grande avanço nessa postura. Os alunos são respeitados e intervenções são planejadas no sentido de fazê-los mais independentes.

Mas quando o questionário pergunta sobre a capacidade de aprender das crianças, de várias idades, as respostas são pouco satisfatórias, tendo como parâmetro a prática construtivista. Alguns dizem que não sabem e outros respondem com evasivas. Esta fuga indica ausência de uma boa fundamentação teórica para a prática pedagógica.

Estes dados mostram que a base epistemológica do professor não é a construtivista, pois esta demanda um bom conhecimento do processo de aprendizagem.

As respostas dos professores indicam diferentes conceitos e posturas em um mesmo professor, o que é indicador da pouca solidez em relação a qualquer

posição epistemológica, sendo que a prática construtivista aparece em momentos esporádicos.

Um primeiro olhar sobre as respostas dos professores pode considerar as contradições presentes como um dado negativo. Mas ele pode ser visto também pelo lado positivo, pois houve mudança em seus discursos. Neles já estão inseridas interação na sala de aula, intervenção no erro do aluno e as vivências como fonte de conhecimento.

As contradições não se limitam ao questionário. A observação do curso de informática torna bastante perceptível este descompasso. É como se fossem realmente dois momentos: o primeiro de falar e o segundo de fazer. Porém, na escola, cuja base epistemológica é empirista, de fato as coisas acontecem assim. Na escola empirista as pessoas são treinadas a repetir informações através de reforço, porém não são capazes de operacionalizá-las na vida diária.

Uma forma de interpretar esses dados pode ser através dos conceitos piagetianos de assimilação e acomodação. A construção de qualquer conceito passa por esses dois momentos, onde a assimilação é o processo de incorporação do objeto de conhecimento e acomodação é o processo de mudança do organismo a partir do objeto.

Todas as idéias tendem a ser assimiladas às possibilidades de entendimento até então construídas pelo sujeito. Se ele possui as estruturas necessárias, a aprendizagem tem o significado real a que se propôs. Se, ao contrário, ele não possui essa estrutura, a assimilação resulta no erro construtivo .

Diante disso, havendo o desafio, o sujeito faz um esforço contrário ao da assimilação. É o que Piaget chama de acomodação.

Uma inferência que pode ser feita é que os professores ainda estão no momento da assimilação, que ainda não se transformaram em função do objeto. É o próprio Piaget que nos diz que todo conceito passa por uma etapa de transição. Os dados apontam a presença mais firme da posição empirista, seguida pela racionalista e a construtivista, indicando, portanto, transição entre as concepções antigas e as novas. A mudança da realidade acontece aos poucos, não porque as pessoas assim o desejam, mas porque não conseguem mudar de uma só vez. A mudança de uma concepção para outra é uma construção do próprio sujeito, demandando tempo que pode, inclusive, variar de sujeito para sujeito.

As práticas empiristas e racionalistas, que foram adequadas em determinadas sociedades e momentos históricos, são totalmente inadequadas na atualidade.

Estas práticas pedagógicas não são capazes de produzir a sociedade politicamente forte demandada pelo mundo globalizado. Neste mundo não há lugar para repetição de informações, pois para isso já existem inúmeras tecnologias com esta capacidade. Ele exige pessoas capazes de aprender e criar, o que só pode ser garantido pela prática pedagógica construtivista.

5.5 A contribuição e os limites da evolução tecnológica para a prática do professor

Esta discussão será feita considerando a fundamentação teórica e os dados citados anteriormente. A análise dos dados à luz das teorias nos dá um conhecimento mais profundo e verdadeiro da realidade.

Os dados mostram que a base epistemológica do professor não apresenta obstáculo para a incorporação da tecnologia. A observação do curso mostrou que no final do terceiro módulo todos dominavam de forma eficiente os conhecimentos tecnológicos aprendidos. Outro fator que não interferiu no domínio tecnológico foi a diferença inicial que existia entre os professores. Alguns, no início, tinham domínio do computador, enquanto outros não. No final essa diferença deixou de existir.

É necessário ressaltar que essa aprendizagem foi garantida pela qualidade do curso. Esta se fez através de diversos fatores.

As coordenadoras, além de dominar o assunto, foram amáveis e pacientes, promovendo uma interação bastante prazerosa.

A proporção entre alunos e coordenadoras, que é de duas coordenadoras para 11 alunos, possibilitou um atendimento constante a todos e a conseqüente resolução de todas dificuldades.

O tempo, de 40 horas por módulo, foi suficiente para uma boa aprendizagem.

Houve espaço para trabalho em grupo e momentos de registro dos projetos, ações fundamentais para a aprendizagem do ponto de vista construtivista.

Considerando todos estes aspectos, fica clara a qualidade do curso e sua contribuição para a educação; que além de positiva é necessária para o mundo moderno.

Os professores que participaram tem um bom domínio dos recursos tecnológicos em questão e estão aptos para utilizá-los na sala de aula, se assim o desejarem, embora não se possa definir a forma como se dará essa utilização.

A efetiva incorporação da tecnologia mostra que esta pode ser garantida por um curso de qualidade, independente da postura epistemológica do professor, ou do pouco, às vezes até nenhum, contato com os recursos tecnológicos.

Porém, apesar do eficiente domínio dos recursos tecnológicos, não houve mudança significativa no que se refere à postura epistemológica do professor.

A comparação entre o início do curso e o final do terceiro módulo, momento em que todos apresentam um bom domínio dos recursos tecnológicos, mostra uma transição entre empirismo e o construtivismo, mantendo porém práticas tradicionais de ensino, o que pode ser comprovado pelas entrevistas, pela observação do curso e dos projetos. O domínio dos recursos do computador deu qualidade visual às apresentações dos projetos.

Os três instrumentos de pesquisa levam a uma forte constatação em comum: não há coerência entre o discurso do professor e sua prática.

Avanço tecnológico, interação, debates, diálogos são termos bastante presentes no discurso, mas, quando se volta especificamente para a prática, as coisas mudam, cedendo lugar para disciplinas separadas, quadro e giz, alunos que devem ficar em silêncio para receber o conhecimento.

A observação das reuniões em grupo mostra o fato com clareza. Os treinandos fazem essa separação tranquilamente, aparentemente sem ter muita consciência dela.

A prática aparece como uma seqüência de ações automatizadas. Diários, livros, quadro, giz, exercício, início da aula, disciplina, recreio, fim de aula. E no outro dia a seqüência se repete.

Promover a interação e formar um aluno crítico é tão constante no discurso do professor, quanto encontrar formas de discipliná-lo na prática . O maior problema da sala de aula é falta de disciplina e de interesse por parte dos alunos.

As coordenadoras do curso mostraram que tem formação pedagógica construtivista. Mas são os treinandos que tem o papel de colocar a informática dentro da sala de aula. Em última instância, são eles que são os responsáveis em fazer com que a informática seja educativa. E esta, para de fato ser educativa, implicaria, na atualidade, incluir um ambiente de aprendizagem construtivista. Na prática pedagógica, isto significa uma relação dialógica entre professor e aluno, um professor questionador, um aluno ativo, onde a tecnologia é um recurso de investigação e promoção de desequilíbrios.

Para que haja construção de conhecimento é necessário que se considere o conhecimento do aluno, que haja debates, confronto de idéias, que sejam estabelecidas diversas relações com a realidade, que sistematização e aplicação dos conceitos se façam presentes. A ausência desses fatores promove um conhecimento apenas parcial da realidade. Os projetos apresentados não continham essas características que garantiriam a aprendizagem construtivista.

Os projetos afirmam que, com certeza, os professores aprenderam a usar os computadores e os programas com os quais trabalharam, além de vários aspectos relativos aos projetos. Seguramente, a tecnologia está presente nas escolas e se torna mais um recurso pedagógico que pode ser utilizado pelo professor. Mas os dados indicam que ele utilizará esta tecnologia da mesma forma que outros recursos, ou seja, com a base epistemológica que traz dentro de si. Inovação tecnológica não é sinônimo de inovação epistemológica, pedagógica ou de construção de conhecimentos, embora possa contribuir com o processo educacional.

A prática do professor, portanto, apesar de incorporar o avanço tecnológico, não faz o mesmo do ponto de vista epistemológico. Esse sim, significaria um avanço pedagógico amplamente solicitado pelo mundo moderno e garantiria uma informática educativa, onde com certeza estariam incluídas várias tecnologias a serviço da eficiência do processo de ensino e aprendizagem, ampliando suas possibilidades.

A utilização do computador, no caso em estudo, contribuiu para melhorar os aspectos visuais dos temas trabalhados e com certamente aprimorou as funções cognitivas dos treinandos, pois estes se mostraram mais hábeis e rápidos em relação ao uso da tecnologia. Porém ficou claro que o computador tem um alcance limitado e que ele não determina a evolução pedagógica.

5.6 Educação e tecnologia

A fixação do homem à terra determinou o início da territorialidade privada e com ela o estabelecimento da sociedade de classes que gerou a ociosidade de alguns e a transformação da educação vigente. Sociedade de classes, como o próprio nome diz, implica em agrupar as pessoas em classes separadas, diferenciadas, onde cada uma tem sua cultura, ciência, valores e educação.

A educação ainda é um processo lastimável em muitos lugares do planeta, embora coexista com esta situação educadores e instituições que produzem um trabalho educacional cada dia mais eficiente. É preciso mudar urgentemente. Mudar a maneira de pensar. Faz-se necessário quebrar os atuais paradigmas e mergulhar em outras alternativas. Esta é a era dos computadores, da comunicação a grandes distâncias, da conquista espacial, da televisão a cabo, cd-rom, Internet, de novos modelos educacionais contestando os antigos e encontram-se muitas salas de aula padrão que ainda continuam sendo, praticamente, iguais às do século passado. Há um grande descompasso entre a evolução da escola e dos meios de comunicação.

Os meios de comunicação de massa têm atualmente uma influência muito grande na cultura em geral, com repercussões na ciência, na arte, na família e principalmente na escola. Por outro lado, exercem um importante papel na economia política, o que leva a reflexão da relação entre meios de comunicação de massa e a escola. A educação deve ser repensada a partir da constatação da importância desses meios na sociedade.

Tipicamente, as salas de aula tradicionais têm fileiras de estudantes, sentados lado a lado, encarando bem em frente um professor, que é o fornecedor do conhecimento. Quaisquer diferenças entre os estudantes são explicadas como medidas da inteligência individual. Esta estrutura espelha os sistemas de linhas de montagem da sociedade industrial e reflete a mentalidade da revolução industrial que certa vez guiou os caminhos de nossa sociedade. A era da informação de hoje necessita de um novo modelo para a educação; por isso, existe o potencial para uma revolução no aprendizado. A tecnologia é importante, e vive-se nesta época um processo irreversível onde a informática está em todas as atividades da sociedade, sendo inegável sua contribuição para a otimização dessas atividades.

É preciso, contudo, considerarmos que a modernização da escola não significa meramente a aquisição de materiais novos, de tecnologia de ensino de última geração, de TV, microcomputadores, etc., mas sim de uma transformação profunda nos processos psicológicos e pedagógicos postulados pela escola tradicional.

As novas tecnologias da informação trazem novos caminhos e possibilidades. Podem ser utilizadas de várias formas, tanto para a educação formal (desde a infantil até a universidade) quanto para a educação continuada e para a não-formal. Podem ser um meio na busca da superação da fragilidade da instituição escolar através da revitalização do professor, como ser social e como membro de uma equipe que tem uma missão especial, que complementa a mãe, a família e a vizinhança na formação da criança, do jovem e na construção do mundo adulto pensante, livre, ético e criativo.

O computador torna possível a introdução de formas de educação não estruturadas, não hierarquizadas, lineares, cartesianas. Formas que podem incorporar a disciplina do pensamento crítico, mas não através dos métodos burocráticos e sim da pesquisa, da vivência na dúvida questionadora, no conhecimento em construção.

Para escrever um texto, antes da existência do computador, a forma era artesanal, tendo como recurso máximo a máquina de escrever, que mesmo com toda a sua gama de recursos ainda não conseguia uma boa resolução, tal qual o computador permite. Com softwares de edição de texto é possível eliminar toda a parafernália utilizada até então, como a própria máquina de escrever e todas as ferramentas de pintura. As aplicações pedagógicas do computador são tantas que torna possível a criação de uma cartilha.

Em termos de educação, estes fatores demandam uma análise cautelosa, pois não é a simples transposição dos conteúdos didáticos dos livros para a tela de um computador que dará um ganho real de aprendizagem. As novas tecnologias da informação e da comunicação são instrumentos que podem ser criadores ou re-criadores da realidade atual das escolas, em nosso país, onde prevalece um sistema arcaico, que ainda não se adaptou as mudanças da modernidade.

É hora da escola se comprometer com esta discussão e lançar um olhar pedagógico sobre as diversas mídias. É tempo do professor se conectar e redimensionar sua prática, lidar com as novas linguagens. Somente assim ele pode intervir positivamente na realidade e lutar por um mundo melhor, onde a evolução humana acompanhe os avanços técnicos e científicos.

Dá trabalho, é preciso estudar, pesquisar, arriscar, errar e tentar de novo, mas o resultado é a diminuição da distância entre a escola e a vida.

Seria ingênuo desconsiderar a importância do governo para que as mudanças urgentes aconteçam. É necessário que ele seja chamado a assumir suas responsabilidades, em suas instâncias federal, estadual ou municipal, no sentido de que essas responsabilidades se transformem em ações concretas.

Aos professores é preciso mais do que pedir dedicação e envolvimento. É necessário remunerar bem o seu trabalho, garantir seu direito a bons cursos de formação e atualização, para que eles tenham condições concretas de se inserir no cenário contemporâneo.

Este capítulo relatou e analisou o desenvolvimento da pesquisa.

Descreveu as entrevistas com os professores, a observação do curso de informática e os projetos apresentados pelos professores.

A partir destes dados e considerando a fundamentação teórica, identificou a base epistemológica do professor e analisou a contribuição da inovação tecnológica para o meio educacional, estabelecendo relações entre tecnologia, epistemologia e educação.

O próximo capítulo tratará da conclusão do trabalho.

6 CONCLUSÃO

6.1 Conclusão

Da Grécia antiga à atualidade, percebe-se o debate e a evolução histórica a respeito do conhecimento.

Considerando as três bases epistemológicas da atualidade, empirismo, racionalismo e construtivismo, pode-se verificar que apontam conceitos diferentes referindo-se ao conhecimento. Na primeira, o conhecimento depende de aspectos externos; na segunda, depende de aspectos internos e na terceira, depende de ambos os aspectos. O conceito de conhecimento é reduzido no empirismo e racionalismo e ampliado no construtivismo. O último abarca e transcende os fatores dos dois primeiros, criando um conceito bem mais amplo.

Portanto, apesar do construtivismo representar uma teoria mais avançada em termos históricos, as duas anteriores não são eliminadas e por isso seus aspectos constituintes são importantes no processo de construção de conhecimentos, embora utilizados de forma mais dinâmica e construtiva.

Na visão construtivista, o conhecimento é construído pelo sujeito, é inalienável, criativo, possibilitando a construção de coisas novas, soluções inéditas, enfim, é o conhecimento que torna o homem capaz de criar e transformar a sociedade.

Em termos teóricos, é perceptível a evolução das teorias do conhecimento. É também incontestável a evolução da tecnologia. O mundo das comunicações avança de forma singular neste início de milênio. Das primeiras pinturas na gruta

de Lascaux até o início do século XX, inúmeras gerações passaram, viveram e construíram essas diversas épocas. Hoje, no curso de uma só geração, a humanidade está vivendo esse conjunto de transformações, com um desenvolvimento quase alucinante dos meios de comunicação e transporte. A informática faz parte do nosso dia-a-dia, nas casas, nas ruas, na educação, na saúde, nas indústrias, etc. Da primeira geração de computadores até a geração atual, houve redução no tamanho e no preço. Quanto ao tempo para executar um bilhão de somas, caiu de vinte e três dias para menos de um segundo.

É uma situação de acelerada mudança sem precedentes na história. Não há dúvida de que essa sociedade não se assemelha em quase nada àquela que passou. A mudança é, além de vertiginosa, massiva.

Com certeza, é fato a evolução teórica a respeito do conhecimento e a evolução tecnológica, mas na prática do professor não aconteceu uma evolução correspondente.

Os dados mostram que o curso de informática educativa, citado no capítulo anterior, apesar de introduzir a tecnologia no meio educacional não é suficiente para uma mudança epistemológica do professor, pois sua ação pedagógica tem a mesma fundamentação antes e depois dos conhecimentos tecnológicos adquiridos. De forma semelhante, o mundo repleto de tecnologias não fez com que todos os professores tivessem acesso aos computadores, uma vez que no início do curso havia professores que sabiam muito pouco a respeito de informática.

Além de dominarem os recursos computacionais, os professores precisam ser preparados através de uma fundamentação das teorias das aprendizagens, para que possam compreender como o aluno aprende e como intervir para promover a construção de conhecimento. Com ou sem computadores eles tem promovido pouca construção de conhecimento.

É importante ressaltar que os professores não receberam esses conhecimentos em suas formações e que a estrutura das escolas em que trabalham ainda é predominantemente hierarquizada e, apesar da grande contribuição que os recursos tecnológicos podem dar à educação, o seu alcance é limitado.

A construção de conhecimento é a demanda que se coloca na atualidade para o educador, e corresponde à evolução pedagógica necessária ao mundo atual. O profissional da educação na atualidade, mais do que nunca, precisa fazer com que os alunos construam conhecimento, no sentido piagetiano. Informação existe em larga escala e o aluno precisa compreendê-la, operacionalizá-la e aplicá-la.

Com certeza, seria inaceitável utilizar hoje um computador da década de 40, que ainda precisava de cartões perfurados, porém a essência da prática educacional não mudou muito da década de 40 até hoje, apesar das inovações tecnológicas, como vídeos, xérox e computador.

As pesquisas e a sociedade moderna indicam um perfil para o cidadão do novo século. Ele deve ter espírito empreendedor, capacidade de tomar decisões e de resolver problemas, ser criativo, ser um cidadão do mundo, isto é, poder 'navegar' em diferentes contextos, mesmo fora de sua área de atuação específica, sem

perder o rumo. O perfil delineado exige capacidade de autonomia e responsabilidade pessoal na realização do destino coletivo.

As iniciativas dos currículos nacionais e os programas de formação de professores desenvolvidos ao longo do tempo, pretendendo incrementar o trabalho cooperativo, a aprendizagem ativa e a preparação para a vida moderna parecem não ter ainda alcançado o efeito desejado.

Seria, então, suficiente que se colocasse diante do educador um livro ou um computador para que a mudança necessária acontecesse?

Baseado nas posições empiristas e racionalistas pode-se dizer que sim.

De acordo com a matriz teórica empirista, o ensino é encarado como uma transmissão de conteúdos e informações, sendo que, além da exposição aos estímulos, é necessária a utilização de reforços até que se produza a repetição dos estímulos mostrados.

Para a segunda, bastam os estímulos para que aconteça a aprendizagem.

Considerando estes aspectos, um livro ou um computador que transmite informações organizadas poderiam ensinar. Porém, considerando a posição construtivista, a exposição aos estímulos não é suficiente para que os professores dominem a teoria da aprendizagem.

Os estímulos, de acordo com a teoria construtivista, não determinam o conhecimento; são apenas um fator dentro do processo de aprendizagem. Faz-se necessário, também, considerar a construção de estruturas do sujeito e a necessária desequilibração para que haja construção de novas estruturas.

Computadores, livros e outros estímulos extenos tem uma contribuição importante para o início do processo de conhecer, mas não são suficientes. Se informação correspondesse a aprendizagem, seria impossível existir no mundo analfabetos, pois a escrita está presente em grande quantidade em todos os espaços do mundo atual.

Portanto, a evolução epistemológica do professor demanda um mediador para tornar possível a construção de conhecimento, no tempo necessário e variável de cada um.

A evolução epistemológica do professor promove a mudança da prática pedagógica, que aliada aos recursos tecnológicos cria a educação necessária ao mundo atual.

6.2 Recomendações finais

Muitos desafios se delineiam para o entendimento deste novo tempo. Não se trata de dominar esta situação, a modernidade precisa ser construída.

Mais útil à construção seria extrairmos dos acontecimentos os valores necessários ao desenvolvimento global da humanidade, contextualizando-os na realidade. Seria útil transformar os avanços tecnológicos em efetivos esforços de democratização das oportunidades, permitindo a expressão da pluralidade cultural, num momento histórico que possibilita um estreitamento da comunicação e da interação entre as pessoas, da compreensão e do reconhecimento da

diversidade cultural – expressão do progresso humano em todos os domínios da existência.

É neste contexto que a escola terá que se posicionar de maneira ousada e entender as mudanças tecnológicas do mundo e delas extrair as vantagens que lhe são marcantes, no sentido da busca do homem que saiba preservar os valores universais.

Para que isso seja possível, não é suficiente a introdução dos computadores na escola. É necessário que haja uma evolução na prática pedagógica do professor.

Remeto-me às palavras de Fernando Becker, uma vez que elas tratam e realçam minhas indagações.

...”Muitos professores, mergulhados na prática docente, emergem dela insatisfeitos, esbravejam contra ela, dizem palavrões, ironizam, chegam, às vezes, ao sarcasmo. Mas não conseguem reestruturá-la em nível dos seus desejos, da sua vontade política. Por quê?”.

Nossa hipótese é que lhes falta, fundamentalmente, uma teoria capaz de re-significar sua prática e, a partir desta re-significação, reestruturá-la. O corolário desta hipótese é o de que não se trata de qualquer teoria, estruturada sobre qualquer fundamento, mas de uma teoria construtivista, fundada num interacionismo epistemológico. Trata-se, portanto, de uma teoria que supera, de um só golpe, o empirismo, por um lado, e o apriorismo, por outro. Na direção do dinamismo transformador da ação humana. Não de qualquer ação, mas daquela ação que, progressivamente,

se apropria de si mesma, mediante tomadas de consciência. Ou, como avança Paulo Freire, de ação conscientizadora”... (Becker, 1993, p.161).

Na prática isto significa que o professor, além de entrar em contato com o objeto de estudo, precisa de interação e desequilíbrios suficientes para efetivar a sua aprendizagem. É importante ressaltar que a quantidade de interação necessária varia de indivíduo para indivíduo, em função das estruturas que já construiu.

O caminho para a evolução da prática do professor é a ação-reflexão-ação e tempo suficiente para que ocorra transformação.

Em termos práticos, isso pode acontecer através das tecnologias ou sem o uso delas, sendo que, uma vez mudada a prática do professor, a tecnologia seria sua aliada, contribuindo para o processo de aprendizagem.

É recomendável que os cursos de informática educativa, com o objetivo de aumentar a contribuição para a evolução da prática do professor, sigam a diretriz ação-reflexão-ação, acontecendo na escola com projetos reais da mesma e reflexões à luz das teorias epistemológicas.

Caso contrário, será mantida a postura de décadas atrás. Professores que, acreditando na possibilidade de se transmitir conhecimento, colocam seus alunos sentados e disciplinados para receberem, agora com o auxílio do computador, o conhecimento que, por sua vez, será apenas um conjunto de informações que ficará na memória, se bem fixado, ou será esquecido ao longo do tempo.

É preciso atentar para o fato de que a pouca evolução da educação é decorrente de fatores históricos e conjunturais, além de uma formação inadequada dos professores.

A inserção das tecnologias nas escolas, de modo geral, representa uma possibilidade de evolução para educadores e alunos. Apesar de não garantir que isso aconteça, essa possibilidade pode se concretizar caso o educador ou o aluno busque e utilize as tecnologias de forma interativa.

7 FONTES BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Célia Silva Guimarães. **Pontos de Psicologia Geral**. São Paulo: Ática, 1993.

BECKER, Fernando. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem em J. Piaget e P. Freire**. Rio de Janeiro: DP & A Editora e Palmarinca, 1997.

BECKER, Fernando. **A Epistemologia do Professor**. Petrópolis: vozes, 1993.

BOLZAN, Regina. **O Conhecimento Tecnológico e o Paradigma Educacional** – dissertação de mestrado, PPGE, 1998.

COUTINHO, Maria Tereza da Cunha. **Psicologia da Educação; Um estudo do desenvolvimento e aprendizagem humanos, voltado para a educação: ênfase na abordagem construtivista**. Belo Horizonte, MG: Ed. Lê, 1995.

DELVAL, Juan. **Crescer e Pensar: a construção do conhecimento na escola**.

Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1980.

FALCÃO, Gerson Marinho. **Psicologia da Aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1991.

FERRÉS, Joan. **Educação Audiovisual: Vídeo e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FERRETTI, Celso João. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1994.

FIALHO, Francisco Antônio Pereira. **Uma Introdução à Engenharia do Conhecimento - A Compreensão**. Florianópolis, UFSC: Gênese, 1992.

FONSECA, Vítor da. **Educação Especial; Programa de estimulação precoce. Uma introdução às idéias de Feuerstein**. Porto alegre: Artes Médicas, 1995.

FONSECA, Vítor da. **Manual de observação psiconeurológica dos fatores psicomotores**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREUD, Sigmund. **O Futuro de Uma Ilusão**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1999.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GARDNER, Howard. **As estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

GOULART, Íris Barbosa. **Piaget; Experiências Básicas para a Utilização do Professor**. Petrópolis: Vozes, 1983.

GUIMARÃES, C. **Imagens da Memória: entre o legível e o visível**. Belo Horizonte: Fale/UFMG, 1997.

KAMII, Constance. **Jogos em grupo na educação Infantil: implicações da teoria de Piaget**. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KERCKHOVE, Derrick de. **A Pele da Cultura (Uma investigação sobre a nova realidade eletrônica)**. Lisboa; Relógios D'Água Editores, 1995.

LA TAILLE, Yves de. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão.** São Paulo: Summus, 1992.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

MANASSÉS, Branca; FERREIRA, Climério de Souza; CAMPAGNOLI, João

Baptista; PARADELLA, Marlene e O . C.; CALAZANS, Maria R.Z.; OLIVEIRA ,

Salma C. **Tecnologia da Educação: Uma introdução ao estudo dos meios.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980.

MEKSENAS, Paulo. **Sociologia da Educação; Introdução ao estudo da escola no processo de transformação social.** São Paulo: Edições Loyola, 1992.

NIELSEN NETO, Henrique. **Filosofia Básica.** São Paulo: Atual, 1986.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vigotsky: Aprendizado e desenvolvimento - um processo sócio-histórico.** São Paulo: Scipione, 1993.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1994.

PONS, Juan de Pablos. **Breve História da Tecnologia Educativa.** In: Sancho, Juan. M. ORG, Para uma Tecnologia Educacional. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PRETTO, Nelson de Luca. **Uma Escola sem/com Futuro: Educação e Multimídia.** Campinas: Papirus, 1996.

RICHARD, Jean François. **As atividades mentais – compreender, raciocinar e encontrar soluções.** Paris: Armand Polim, 1990.

SCOZ, Beatriz. **Psicopedagogia e realidade escolar: o problema escolar e de aprendizagem.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

SEBER, Maria da Glória. **Psicologia do Pré-escolar: uma visão construtivista.**

São Paulo: Moderna, 1995.

SEMEC. **Relatório de Atividades – Gestão 1989-1992.** Secretaria Municipal de Educação de Divinópolis-MG, 1992.

SEMEC. **Projeto Político Pedagógico “Escola Aberta de Divinópolis”.**

Secretaria Municipal de Educação de Divinópolis-MG, 1997.

VALENTE, José Armando. **Computadores e Conhecimento: repensando a educação.** Campinas: Unicamp, 1993.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes. 1993.

WADSWORTH, Barry J. **Inteligência e Afetividade da criança na teoria de Piaget.** São Paulo: 1997.